

50 204267

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK



A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

1985 MAR 1 2

SZERKESZTI
ANDRÁSSY ISTVÁN

LXXI. KÖTET



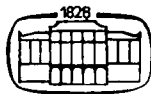
AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST, 1984

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

SZERKESZTI
ANDRÁSSY ISTVÁN

LXXI. KÖTET



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST, 1984

Az Állattani Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Szakosztályának folyóirata. A folyóiratban — a Rövid Közleményeket kivéve — csak azok a cikkek közölhetők, amelyek tartalmáról a szerzők a Szakosztály ülésein beszámoltak. A szerkesztőség kéri a szerzőket, hogy közlésre szánt kéziratukat az illető előadás elhangzása után, lehetőleg nyomban juttassák el a szerkesztő címére:

DR. ANDRÁSSY ISTVÁN

ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék
Budapest, VIII. Puskin u. 3. — 1088

A kéziratokat két gépelt példányban, oldalanként 25—30 sorral (ritka sorközzel gépelve), tipizálás (aláhúzás) nélkül kell benyújtani. Az esetleges megjegyzéseket, kívánalmakat külön lapon kell mellékelni. Az egyes cikkek terjedelme az egy nyomtatott ívet nem haladhatja meg. Az ábrák lehetnek fehér kartonra vagy pauszpapírra készített vonalas tusrajzok, illetve reprodukcióra alkalmas, éles pozitív fényképek. Az irodalomjegyzék összeállítására nézve a jelen kötet irodalomjegyzékei az irányadók. Minden kézirathoz rövid összefoglalást kell mellékelni az idegen nyelvű kivonat számára.

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkeszti: DR. ANDRÁSSY ISTVÁN

1984. LXXI. kötet, 1—4. füzet. Megjelent 1985.

EMLÉKEZÉS GEBHARDT ANTALRA (1887—1972)*

Írta:

VASS ANNA

(Janus Pannonius Múzeum, Pécs)

Pécsett született 1887. április 9-én. Apja takarékpénztári tisztviselő volt. Elemi iskolai tanulmányait a pécsi Belvárosi Elemi-iskolában, középiskolai tanulmányait a Zirciek Gimnáziumában végezte. ÁGH TIMÓT cisztercita természetrajz tanára keltette fel az érdeklődését a természet szeretetére és vizsgálatára, és szeretettette meg vele az állattant annyira, hogy dombóvári bíró korában is az volt a legnagyobb öröme, ha Pécsre jöhetett a Mecsek állatvilágát tanulmányozni.

Mint mondta, kettőt szeretett nagyon: a természetet és a művészetet — s mégis jogásznak kellett mennie, mert abban az időben nem volt Pécsnek más főiskolája, csak a Jogakadémia. Öten lévén testvérek, így arról szó sem lehetett, hogy más városba menjen tanulni, mert nem bírta volna a „családi költségvetés”.

Jogtudori oklevelét 1910. október 29-én, politikai tudori oklevelét 1911. június 27-én szerezte meg Kolozsvárott. Bölcsészdoktori oklevelét biológia—öslénytan és állatföldrajz tárgykörből, *summa cum laude*, a Pécsi Egyetemen 1929. április 24-én szerezte meg. Az egységes bírói és ügyvédi diplomáját 1915. október 18-án a budapesti egységes bírói és ügyvédvizsgáló bizottság előtt nyerte el.

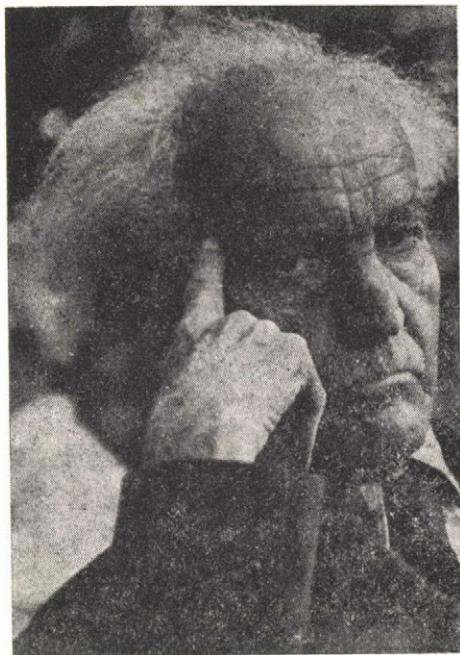
A Pécsi Egyetem Bölcsészkarán 1933. június havában állatföldrajzból egyetemi magántanári képesítést nyert, amelyet a Vallás- és Közoktatási miniszter 1933. július 21-én megerősített. Az egyetemen rendszeres előadásokat tartott tárgyköréből: „Állatföldrajz” és „A mérgező és kórokozó állatok” címmel. Ez utóbbi tárgykörből, volt hallgatói még a múzeumban is felkeresték több alkalommal problémáikkal.

1911. február 3-án nevezték ki bírósági joggyakornokká, 1914. február 7-én jegyzővé, 1919. június 27-én Dombóvárra járásbíróvá, és 1939. július 8-án ugyanott a bíróság elnökévé. 1948. november 10-én kinevezték a Pécsi Felsőbíróság tanácselnökévé.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. január 7-én tartott 731. ülésén.

Pécs város polgármesterének 1948. március 22-én kelt felkérésére a pécsi természettudományi múzeum állattárának kezelését végezte, mint tiszteletbeli múzeumőr. Ezt a megbízását június 30-án véglegesítették, majd az Országos Múzeumi Központtól megkapta a megbízást a Janus Pannonius Múzeum Természettudományi Osztályának vezetésére.

1924-től végzett rendszeres kutatómunkát. 1924–30-ig a baranyai–mecseki kutatásai mellett, kutató–gyűjtőmunkát végzett a Déli-Kárpátok-



DR. GEBHARDT ANTAL (1887–1972)

ban, a Retyezát-hegységben. 1931–33-ban az abaligeti és a mánfai barlangok, valamint a Mecsek forrásainak élővilágát kutatta. A mecseki barlangokat különösen szerette. Amikor foglalkozni kezdett az abaligeti barlanggal, onnan még csak 8 állatfaj volt ismeretes. A kutatások eredményeként 1934-ben megírta „Az abaligeti barlang élővilága” c. monográfiáját, s abban már 184 fajt tudott kimutatni. Dr. EMBRIK STRAND rigai egyetemi tanár 60 éves jubileumára, a nemzetközi kutatók által írt emlékkönyvbe, 1937-ben a Mecsek mánfai barlangjának élővilágáról írt tanulmányt. A mecseki barlangokban gyűjtött két állatot róla neveztek el a kutatók: *Lartetia gebhardti* és a *Niphargus fireli gebhardti*.

1934–38-ban a felső-ausztriai Hochschwab alpesi tájainak faunisztikai viszonyait kutatta, és gyűjtött a területen. 1939-ben a Capella- és a Velebit-hegységben dolgozott, 1940-ben a Triglav gleccsertavainak élővilágát kutatta. 1938-ban az isztriai Rovignoban, 1939-ben a dalmát tengerparton, Splitben végzett kutatómunkát. 1940-ben ismét a rovineoi tengerbiológiai állomáson dolgozott. 1941–43-ban, ugyancsak állami kiküldetésben, az erdélyi Gyilkostó,

a Hargita és Bálványosvár környékének állatvilágát kutatta. Kutatóútjai során a Nemzeti Múzeumnak gyűjtött. Párhuzamosan számtalan ismeretterjesztő előadást tartott, természettudományi szemináriumokat vezetett, s írta ismeretterjesztő cikkeit a Természettudomány Közlönybe, a Tolnai Világlapjába, a Búvárba.

A felsőbíróságok megszűntekor saját kérésére nyugdíjba vonult, hogy minden idejét a múzeumi szolgálatnak és a természettudományos kutatómunkának szentelhesse. Ő szervezte a múzeum első, 1950-ben nyílt állandó természettudományi kiállítását, majd ennek lebontása után az 1966-ban nyílt állandó kiállítást is. Mint a Természettudományi Osztály vezetője tevékenykedett egészen 1968-ig. 20 éves múzeumi munkája alatt megalapozta a természettudományi osztály állattani-, közet- és őslénytani gyűjteményét. Különösen gazdaggá tette annak gerinctelen állattani részét, kiemelten a Coleoptera és a Mollusca csoportokat. Ez alatt az idő alatt fő kutatási területe Baranya megye — tekintettel múzeumunk akkori gyűjtőterületére —, de végzett gyűjtőmunkát a Zselicség területén, annak Somogy megyei részén is, valamint a Mátra-hegységben. Tudományos tevékenysége e területek faunisztikai, állatföldrajzi, környezeti és társulástani viszonyainak felderítésére összpontosult. 1956-ban a „Malakológiai vizsgálatok a Mecsek-hegységben és a Harsányi-hegyen” c. disszertációjával elnyerte a biológiai tudományok kandidátusa fokozatot, majd 1963-ban „A Mecsek-hegység környékének és déli síkjának malakofaunisztikai, környezettani és állatföldrajzi vizsgálata” című értekezésével a biológiai tudományok doktora fokozatot. 1967. április 4-én élete munkája elismeréseként megkapta a Munka Érdemrend arany fokozatát.

1968. június 1-vel vonult nyugalomba. Ebben az időben már sokat szenvedett tüdőasztmája miatt. Szeretett olyan időpontokban gyűjteni, amikor más nem gyűjt. A téli harsányi-hegyi gyűjtőútjai során megfázott és tüdőmellhártyagyulladását kapott, amelyet minden kérés ellenére, 40 fokos lázzal, lábon hordott ki. Ennek következménye lett a lassan kifejlődő tüdőasztmája. Nyugalomba vonulása nem jelentette a múzeummal és az állattani kutatásokkal való szakítást; rendszeresen, szinte a legutolsó napjáig nyomunkövette a zoológiai kutatások eredményeit, figyelemmel kísérte, mi történik a múzeumban. 1972. február 22-én egy újabb asztmaroham érte, és mire az orvos odaért, már nem tudott segíteni.

Mindnyájan, akik ismertük, becsültük roppant munkabírását, példaként szolgáló természetszeretetét, hivatás- és kötelességtudását, s azt, hogy munkatársainak jóban-rosszban igaz barátja volt. A fiatal kutatókkal, a természettudomány különböző ágai iránt érdeklődőkkel mindig szívesen foglalkozott, ellátta őket útmutatással, tanáccsal. Példamutatásának és munkásságának eredménye tanítványainak a munkájában él tovább.

Végül álljon itt befejezésül néhány szava: „Nagyon szerettem a barlangokat és a zenét. A barlangok sok százezer esztendőös csendjében, mint az élet lüktetése, szabályos időközönként lehullott egy csepp víz, építve a csodálatos cseppköveket. Ez a cseppenés a világ legcsodálatosabb muzsikája. Az emberi tudomány is ilyen cseppkből épül fel, de nemcsak a tudomány, az emberi megértés és a jóakarát is. Joghallgató koromban sokszor hegedültem a szintén joghallgató SURÁNYI MIKLÓSSAL jótékony hangversenyeken. A húrok hangjai elszálltak, s a szívekbe hullva maradtak meg. Az emberekben levő jószándék és jóakarát erősödéséhez így járultam hozzá én is, s talán ennyit az emberiség tudományához is”.

GONDOLATOK A NEMATODÁK EVOLÚCIÓS RENDSZEREZÉSÉRŐL*

Írta:

ANDRÁSSY ISTVÁN

(Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest)

Akár a legmodernebb rendszertani — származástani munkákat vesszük is kézbe, azok vissza-visszatérő mottója az a sajnálkozó megállapítás, hogy a fonálférgek (Nematoda) rokonsági viszonyairól alig valamit, származásukról pedig gyakorlatilag semmit sem tudunk. A nemrég elhunyt KAESTNER professzor sok kötetes, monumentális rendszertani munkájában (1965) egyenesen így fogalmaz: „Die Phylogenie der Nematoden ist durchaus rätselhaft”. Meglepőnek tűnik ez a pesszimista hang ma, különösen ha tekintetbe vesszük, hogy az állatvilág egyik legtekintélyesebb, de mindenképpen legsokoldalúbb csoportjáról van szó. Az ismert fajok száma ugyan „csak” mintegy 20 000, de nincs még egy állatcsoport, ahol annyi új faj előkerülésével kell számolnunk, mint a fonálférgek. Óvatos becslések szerint a Földön ténylegesen élő fajok száma megközelíti vagy túl is szárnyalja a 100 000-t, és ezzel az ízeltlábúak és puhatestűek után a harmadik legnagyobb csoport. Egyedszám tekintetében viszont talán nincs is élőhely, ahol ne a Nematodák állnának az első helyen. Nagy fajsza-mukat tetézik azzal, hogy páratlanul képlékeny szervezetek: a szabadon élő alakok a tengerek, édesvizek, szárazföldek minden lehetséges élőhelyét éppúgy benépesítik, mint ahogy élősködő formáik szinte minden növény- és állatfajból előkerülhetnek. Talán meglepően hangzik: még magukban a Nematodákban is élősködnek Nematodák!

Mi lehet az oka annak, hogy a Nematodák törzsfajlódása annyira ismeretlen, és hogy korszerű rendszerezésük oly sok gondot okoz? Vegyünk sorra néhány tényezőt.

Első helyen kell megemlítenünk, hogy aligha van még egy állatcsoport, amelyből oly kevés ősmaradványt ismernénk, mint a fonálférgek. Fossilizációra teljesen alkalmatlan szervezetek: semmiféle szilárd vázuk, héjuk nincs, ráadásul igen apró állatok, szabadon élő alakjaik egy mm körüliek. Két kezünk ujjain összeszámolhatjuk az előkerült maradványokat. Ezek: néhány oligocén-kori borostyánkő-zárvány és néhány eocén-kori lenyomat vagy csúszásnyom, úgy 30—50 millió évvel ezelőttről. (Zárójelben említem meg, hogy egy nevadai barlangban a történelem előtti ősemberi koprolitok csiszolatából is mutattak ki fonálférgeket.) A Nematodákkal legközelebbi rokon húrférgekből (Nematomorpha) is mindössze egyetlen eocén-kori lenyomat ismeretes. Ez minden — szinte egyenlő a semmivel...

Evolúciós rendszerezésük másik kerékkötője paradox módon éppen az, hogy annyira fajgazdag és sokoldalú szervezetek. Első pillanatra azt hihetnők,

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. március 4-én tartott, DR. BALOGH JÁNOS tiszteletére rendezett 734. ülésén.

hogy egy nagy fajszámú csoportról az ismereteink is bőségesek. Ez csak részben igaz. A becsült fajszámnak ma még csak kb. az egyötödét ismerjük. Körükben még valóban előkerülhetnek olyan formák, amelyek eddigi elképzeléseinket más megvilágításba helyezik. A legfőbb hátulütő azonban az a pusztán tény, hogy a Nematodák rendszertanilag igen nehéz állatcsoport. Nem is elsősorban munkaigényes mikrotechnikájuk miatt, hanem azért, mert a fajok túlnyomó többsége kozmopolita. Aki velük kíván foglalkozni, annak — elvben legalábbis — minden leírt fajjal állandóan számolnia kell, ismernie kell a nagyon terjedelmes és nagyon elszórt világirodalmat. Ezért is, sajnos, nagyon kevés a taxonómus, különösen az, aki nem egy-egy kisebb csoportra — családra, nemre, gazdanövényre, gazdaállatra — specializálódott, hanem aki világhagyományon is mer dolgozni.

Mindezek ellenére vagy éppen ezért a nematológia ma szinte lázas ütemben fejlődik. Sok lemaradását igyekszik behozni, és nem is csupán magáért a tudományért, hanem sokkal inkább kényszerítő okokból: gazdasági okokból. Csak néhány példát említsünk. Az Egyesült Államokban dollármilliárdra rúg az a becsült kár, amit a fonálférgek évente a mezőgazdaságban okoznak; Angliában csupán a burgonya-fonálféreg által okozott évi veszteség félmillió fontsterling; csak a Moszkva környéki üvegházakban okozott Nematoda-kár évi kétmillió rubel, és így tovább . . . Ezeknek az állatkáknak a hatalma nem nagyságukban, hanem tömegükben van: 10 dekányi növényi anyagban akár 1–2 millió Nematoda is található. Hogy a szakemberek valahogy úrrá legyenek a gondokon, mindinkább szakosodni kényszerülnek, egy-egy szűkebb téma megoldásán fáradoznak. Így aztán nem csodálkozhatunk azon, hogy — pusztán kényszerűségi okokból is — más-más szakemberek foglalkoznak a tengeri, édesvízi, talajlakó, növényeket károsító vagy állatokban élősködő fajokkal, sőt, ezen irányokon belül is erősen továbbszakosodnak. Magyarán mondva, az egész állatcsoportot áttekinteni, rendszerezni képes kutató viszonylag sokkal kevesebb van, mint más állatcsoportokban. Márpedig ha valahol, itt különösen szükség van ésszerű rendszerezésre, mert ha a kutatások csak egymás mellett futnak, előbb-utóbb teljesen elszigetelődnek, vakvágányra jutnak.

Ez a kérdés egyik oldala. Természetesen nem szabad pesszimizmusba esnünk. A Nematodák esetében is kimunkálható a mai ismereteinket legjobban tükröző rendszer. Ha a törzsfajlódásra — ősmaradványok hiányában — tényleges bizonyítékaink nincsenek is, a kérdés megközelítésére más utak is adódnak. A fejlődési—rokonsági kapcsolatok tisztázását elősegítheti a ma élő alakok összehasonlító vizsgálata, a rokon állatcsoportok tanulmányozása, valamint az egyedfejlődés kutatása. Ha aztán bepillantást nyerünk a csoport genezisébe, a récents fajok rendszerezésében is nagy lépéssel haladhatunk előre. A logikus, megokolt, áttekinthető és továbbépíthető rendszer a nematológiai kutatások *sine qua non*-ja és egyben legbiztosabb támasza.

Hol tart ma a Nematodák rendszerezése? Dióhéjban összefoglalva, a következőket mondhatjuk.

A Nematodák származását illetően vagy húszféle teóriát is felsorolhatnánk; többségük egy-egy kiragadott sajátság alapján kísérli meg a kérdés megközelítését. Közöttük olyan szélsőséges elgondolások is akadnak, miszerint pl. a fonálférgek a tüskésbőrűekkel állnak leginkább rokonságban, vagy az ízeltlábúak közvetlen előfutárai, sőt, az ízeltlábúak leegyszerűsödött és továbbfejlett alakjai. Egyik-másik elmélet bizony kissé mosolygásra késztet, de talán megbocsájtható. Egy bizonyos: a Nematodák rendkívül egységes, sok ősi tulaj-

donságot őrző szervezetek, de korántsem primitív állatok. Sok szervezeti sajátágukban messzire haladt fejlődés eredményei. Mindenképpen felfelé ívelő és nem regresszív csoport. Idézőjelet használva úgy is mondhatnánk, hogy „konzervatívok”, de „modernnek” is egyben. Egyszerű életmenetűek, de életmódjukban páratlanul változatosak. Virágkorukat (akme) élők, vagy az azt megelőző erős felfejlődés (epakme) szakaszában vannak. Közvetlen őseik régen letűntek az élet színpadáról. Fejlődésvonaluk minden bizonnyal igen korán kivált az elő-soksejtűek (Archimetazoa) feltételezett ősi törzséből, és az őshengeresférgek (Protonemathelminthes) hipotetikus csoportján át jutott el a mai hengeresférgekig. Úgy gondolom, hogy a csoport valahol a kambriumban vagy az ordoviciumban gyökerezik, úgy 5—600 millió évvel ezelőtti korban.

Az összehasonlító vizsgálatok alapján feltételezzük, hogy a Nematodák ma élő legközelebbi rokonai a húrférgek (Nematomorpha). Nem is helyes — mint egyes kutatók teszik — a fonálférgeket önálló törzsnek tekinteni, hanem ők és a húrférgek egyazon törzs (Nemathelminthes) két altörzsét vagy osztályát képezik. Ennek a hatalmas törzsnek — mint sok más nagy törzs esetében az állatvilágban — a legközelebbi rokonai egészen kis csoportok közül kerülnek ki, nevezetesen az övesférgesek (Kinorhyncha) és az ugorkaférgek (Priapulidea) köréből (előbbieket ma mintegy 100, utóbbiakat mindössze 4 faj képviseli). Ez a két kis csoport nem jutott túl a tengeri életmódra, és a Nematoda-rokonság egy-egy hanyatló oldalágát jelenti.

A Nematodák rendszerezése éppen 100 évre tekinthet vissza, és egyik úttörője a magyar ÖRLEY LÁSZLÓ volt (1880). A rendszer az idők folyamán sok változáson esett át, történetét e cikk szűk keretei közt nem ismertethetem. Két nevet szeretnék csupán kiemelni, ha úgy tetszik: egy jó és egy rossz példát. Minden idők talán legnagyobb nematológus zsenije a német — ausztrál — amerikai COBB volt. A XIX — XX. század fordulóján dolgozott; ő a korszerű nematológia megteremtője. Annyit tudott már akkor a Nematodákról, mint ma is kevesen. Szinte bámulatos, hogy az akkori technikával mi mindent tudott meglátni! Rajzai máig is a legszebbek és legpontosabbak a világirodalomban. Nos, ez a rendkívüli koncepciójú tudós az egyik leggyengébb rendszert alkotta! Teljesen mesterségesen, egyetlen bélyeg (a szájjüreg) alapján rendszerezte a fonálférgeket. Csoportosításában olyan fajok, amelyek ma egymástól legtávolabb állnak, közvetlenül egymás mellé kerültek, és megfordítva. A másik név az amerikai CHITWOOD. Éppen 50 évvel ezelőtt (1933) fektette le azt a rendszert, amelyet szinte változtatás nélkül magukénak tekintettek az őt követő nemzedékek. Továbbmegyek: ma is van kutató — és nem is okvetlenül amerikai az illető —, aki valóságos szentségtörésnek tekinti, ha valaki veszi a bátorságot, és hozzá mer nyúlni CHITWOOD rendszeréhez.

A chitwoodi rendszer alapja az, hogy a Nematodákon belül két csoport (osztály, alosztály), azaz fejlődési ág különböztethető meg, amelyeket az amerikai kutató előbb Phasmodia — Aphasmodia, utóbb Secernentea — Adenophorea névvel illetett. És csakugyan, ő ismerte fel elsőként, hogy a Nematodáknak van egy csoportja, amelynek tagjai szinte szemmel látható rokonságban állnak egymással, sőt ma is szépen demonstrálható fejlődési sort képeznek (Phasmodia). És van egy velük szemben álló másik nagy egység. Arra a gondolatra azonban CHITWOOD már nem jutott, hogy ez utóbbi csoport maga sem egységes. Ellenkezőleg! Két további, nagyon jól elkülöníthető egységre tagolható, amelyek mint csoportok (osztályok) teljesen egyenrangúak a Phasmodiákkal. Sőt, közülük az egyik a Phasmodiáknál ősbibb, a másik viszont fejlet-

tebb szervezeteket egyesít. Ez a hármás tagolás ma a Nematodák rendszerének alapja. A Torquentiák — nevezzük néven a három osztályt — a legtöbb ősi jelleget őrző alakok; túlnyomóan tengeriek, és még egyetlen élősködő fajuk sincs. A Secernentiák még sok ősi tulajdonságot mutatnak, de már fejlettebbek; túlnyomóan szárazföldiek, részben szaprobionták, részben már növényekben vagy állatokban — és pedig még inkább gerinctelenekben — élősködnek. A Penetrantiák a legfejlettebbek, víziek — szárazföldiek egyaránt, változatos életmódúak, sok köztük a ragadozó, élősködő alakjaik pedig főként gerincesekben találhatók.

Nagyjában itt tart ma a Nematodák rendszerezése. Mindenesetre nem kis feladat vár még a későbbi korokra. Dehát a tudomány olyan épület, amelynek sokezer tégláját nemzedékek sora rakja egymásra . . .

REFLECTIONS ON THE EVOLUTIONAL SYSTEMATIZATION OF THE NEMATODES

By

I. ANDRÁSSY

In the Hungarian text the author refers to the enormous richness in species of the nematodes (the number of the species actually living in the world may be put at one hundred thousand; they are the third largest group of the animal kingdom), as well as to their unrivalled vitality and many-sidedness. In spite of these hardly anything is known about their phylogeny, and their up-to-date systematization means no small trouble. Unfortunately they are organisms quite unfit for fossilization, the known fossil remains can be counted on the fingers of the two hands. At the same time it is a rather difficult group also taxonomically, and that in the first place not on account of the laboursome microtechnique they require but since the species are predominantly cosmopolitan. Therefore the researcher who wants to deal with them taxonomically has to reckon with nearly all described species and needs to know the vast and rather scattered world literature. Nevertheless, nematology is advancing today at a practically feverish pace, it strives to make up for numerous arrears — it is compelled to this not in the last place by economic causes (in more than one country the yearly damage caused by these animals in agriculture amounts to millions, moreover, to thousands of millions of dollars). The experts become more and more forced to specialize themselves, and the number of the scientists able to survey and systematize the whole wide group of animals is rather low.

This is one side of the question. One must not be pessimistic since also in the case of the nematodes a system reflecting our present-day knowledge best can be elaborated. One also may get insight into their connections of relationship and evolution through a comparative examination of the forms living today, through studying the animal groups related to the nematodes as well as through a scientific investigation into ontogeny. Although some twenty kinds of theories are known as to the evolution of the nematodes, relying on our present-day knowledge we can safely say that nematodes are exceedingly integrated organisms which have preserved many ancient characters but are by no means primitive animals. Doubtless they are a progressive, not a regressive group. One might also say that they are "conservative" but also "modern" at the same time. Their "curriculum vitae" is simple but their way of living is uniquely diversified. In all certainty their evolutionary trend quite early separated from the hypothetical ancient phylum of Archimetazoa. Their next relations living today are the Nematomorpha; together with these they form a common phylum: Nemathelminthes.

Their systematization looks back upon a past of exactly 100 years, and one of its pioneers was the Hungarian LÁSZLÓ ÖRLEY. The foundations of the system in use today were laid by CHITWOOD (1933) just fifty years ago. He realized that the group of nematodes was not uniform; he differentiated two evolutionary trends (classes, subclasses): Phasmidia (= Secernentea) and Aphasmidia (= Adenophorea). Phasmidia are a most uniform group but Aphasmidia can be arranged into two further groups fully equal in rank with Phasmidia; moreover, one of them combines organisms more ancient than Phasmidia, the other comprises ones on a higher stage of evolution than that group. This tripartition is today the main point of the system of the

nematodes. In the subclass Torquentia belong the forms having preserved the most of the ancient characters; they are predominantly maritime and have not one parasitic species yet. The members of the subclass Secernentia display many an ancient character yet, still they have already reached a higher stage of evolution; in part they are saprobic, in part they parasitize on/in plants and in animals — mainly in invertebrates. With the subclass Penetrantia the forms of highest development are being ranged; their ways of living are variegated, and their parasitic forms can be found in the first place in vertebrates.

A PILIS BIOSZFÉRA REZERVÁTUM KUTATÁSI PROGRAMJA*

Írta:

BERCZIK ÁRPÁD

(Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót)

UNESCO MAB program — bioszféra rezervátumok

Amikor 1971-ben az UNESCO meghirdette „Az ember és a bioszféra” (Man and the Biosphere — MAB) elnevezésű világméretű környezetbiológiai programot, aligha gondolták, hogy ez az UNESCO eddig legsikerültebb kutatási programjává válik. Hamarosan bebizonyosodott ugyanis, hogy noha a fejlett iparú országok gondjai merőben mások, mint pl. a harmadik világéi, az ember és környezete közötti súlyosbodó konfliktusok megoldásának szükségességét mindenütt felismerték.

A MAB program Nemzetközi Koordináló Tanácsa már kezdettől kívánatosnak ítélte kiépíteni a Földünk jellegzetes, kiemelkedő értékű területeit magába foglaló kutatási mintaterületek hálózatát. A különleges státust igénylő kiválasztott területeket bioszféra rezervátumoknak nevezték. Ezek főbb követelményei:

1. A bioszféra rezervátumok hálózatának az egész világot átfogó, jellemző biómokat kell képviselnie. 2. Valamennyi bioszféra rezervátumnak az alábbiak közül legalább egy kritériumnak meg kell felelnie: *a)* természetes biómok reprezentatív példái; *b)* egyedülálló társulások vagy vidékek, kivételes érdekességgű természeti vonásokkal; *c)* harmonikus tájak mintapeldái, a földhasznosítás egy tradicionális módjával; *d)* módosított vagy degradált ökoszisztémák, amelyek még a természetéhez közel állóvá regenerálhatók. 3. Minden bioszféra rezervátumban elkülöníthetőnek kell lennie olyan magterületeknek, amelyeket megfelelő ütköző zóna vesz körül. 4. A bioszféra rezervátumnak megfelelő, hosszútávú törvényes védelmet kell biztosítani. A rezervátumoknak elég nagyoknak kell lenniük ahhoz, hogy hatékonyan védhetők legyenek. 5. A bioszféra rezervátumokban gondoskodni kell az ökológiai alapokon nyugvó szervezett és rendszeres kutatómunkáról, az ehhez kapcsolódó oktatásról, képzésről. E szempontok tekintetében különösen értékesek a hosszútávú változások s azok törvényszerűségeinek feltárása. 6. Esetenként (de nem szükségszerűen) a bioszféra rezervátumok egybeesnek vagy magukba foglalnak más szempontból már védett területeket, mint pl. nemzeti parkokat vagy természetvédelmi értékeket. 7. A bioszféra rezervátumokban, az ember és környezete kölcsönhatásainak szemlélete jegyében, kiemelt figyelmet kell fordítani a természeti értékek és genetikai erőforrások megőrzésére, a kutatásra és ezen belül a változások

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. március 4-én tartott, DR. BALOGH JÁNOS tiszteletére rendezett, 734. ülésén.

folyamatos regisztrálására, ezek értékelésére, valamint az oktatás és képzés lehetőségeire.

A bioszféra rezervátummá nyilvánítás joga az UNESCO főigazgatójává, előterjesztést a MAB program területileg illetékes nemzeti bizottságai tehetnek. Az előterjesztés egyébként az UNESCO által előírt szigorú formákhoz kötött, és számos kérdésből álló nyomtatvány kitöltésével történik. A MAB-Program Magyar Nemzeti Bizottsága első lépésként 4 területet javasolt, így született a Hortobágy, Kiskunság, Aggtelek és a Fertő Bioszféra Rezervátum (1980).

A Pilis Bioszféra Rezervátum létesítése

1979-ben az UNESCO Ökológiai Tudományok Főosztályának egyik vezető munkatársa, hivatalosan Magyarországon járva, látogatást tett a Pilisi Állami Parkerdőgazdaságban, amely — mint tudjuk — egyben tájvédelmi körzet is. A kapott információk alapján felhívta a figyelmet arra, hogy a terület kiemelkedően megfelel a bioszféra rezervátum kívánalmainak, más szempontok alapján ugyan, mint a másik négy terület, de sokoldalúbb megközelítésben. Ösztönzésére a MAB Magyar Nemzeti Bizottsága igen rövid idő alatt felterjesztette javaslatát, és annak nyomán az UNESCO főigazgatója 1981-ben a 23 000 ha kiterjedésű Pilis Bioszféra Rezervátumot életre hívta.

Melyek voltak indokaink? A pilisi terület (a szoros értelemben vett Pilis és a Szentendre—Visegrádi-hegység) Budapest agglomerációs vonzáskörzetébe eső, geológiai, geográfiai szempontból változatos felépítésű középhegység. Mészköves és vulkánikus kőzetből épülő részein a hazai középhegységi élővilág-együttesek számos jellemző típusa fellelhető; biogeográfiai érintkező zóna. Közel természetes állapotú részekről az intenzív használatig (mezőgazdaság, idegenforgalom) a területhasználát változatos kategóriáit foglalja magába. Ugyanakkor kultúrtörténeti értékekben is bővelkedik, ki vannak alakítva benne a kulturált turizmus feltételei, és területén kötött programú rendszeres környezetszemléleti nevelés folyik. A kutatómunka tárgyi és személyi feltételei kielégítően biztosítottak. Európai viszonylatban alig van olyan nagyváros, amelynek vonzáskörzetében ilyen jellegű és kiterjedésű természeti objektum volna.

A kutatási program

Átfogó kutatások megindítása érdekében egybehívtuk mindazon hazai kutatóhelyek képviselőit, akiktől várható volt, hogy szakterületüknél fogva részt vállalhatnak e nagyszabású együttműködésben, s akik felismerik annak a jelentőségét, hogy az UNESCO MAB programjának szellemében egyik, hazai viszonyaink szempontjából vitathatatlanul reprezentatív területünkön, az ember—környezet kölcsönhatásait feltárjuk. Váratlanul nagy érdeklődés nyilvánult meg a téma iránt, s ez nem kismértékben tette reálissá az MTA Botanikai Kutatóintézetének a Magyar Tudományos Akadémiához benyújtott pályázatát, amelyet elnyerve 1982—1985-ig biztosíthatóvá vált a kutatások anyagi bázisa, az intézet felelősségére és szellemi irányítása mellett.

Tekintsük át röviden a vállalt kutatási résztémákat.

A) Botanikai kutatások

Több tekintetben kiinduló pont a HORÁNSZKY-féle, 1953. és 1957. között készült vegetáció-térkép. — 30 éves változás felmérése a vegetációban. — A Szőke-forrás völgye vízgyűjtőjének részletes vegetációtérképe. — Mikológiai kutatások. — Erdőművelési módok hatása az aljnövényzetre. — Fényklíma vizsgálatok. — Fafaj csere-dinamikája az erdőgenerációk változása során, tekintettel az antropogén hatásokra. — Turizmus (taposás) okozta degradáció; szerkezetváltozás az aljnövényzetben. — Az aljnövényzet degradációja cseres-tölgyes társulásokban. — Antropogén hatások (taposás, légszennyeződés) a fotoszintetikus pigmentrendszerre, egy jellemző tesztnövényen. — Taposás hatása mohákra (szukcesszió, degradáció), sziklagyep erdőterületen. — Erdészettörténeti kutatások.

B) Zoológiai kutatások

A terület általános ökológiai, cönológiai és faunisztikai feltárása, figyelemmel a növénytársulásokra. — Mintegy 30 gerinctelen állatcsoport kutatása egyelő gyűjtéssel, fénycsapdával. — Néhány gerinctelen csoport kvantitatív cönológiai felvételezése, struktúrcönológiai vizsgálatok. — A területre vonatkozó múzeumi gyűjteményes anyag feldolgozása. — Különböző növénytársulásokhoz kötött szervezetcsoportok vizsgálata. — Vágásterületek faunisztikai, cönológiai értékelése. — Kártevő-kutatás vad gyümölcsfa fajokon. — Művelési módok és a turizmus hatása a cönológiai struktúrára. — Bükkösök szerves-anyag reciklusának vizsgálata. — Nehézfém akkumuláció talajlakó gerinctelen szervezetekben. — Az avarlebontás zoogén fázisa. — Parazitológiai kutatások. — Ornitológiai kutatások: antropogén hatások a madárközösségekre; odulakó fajok kötöttsége az erdőtársulásokhoz; ragadozó madarak állományváltozásai. — Kisemlős populációk vizsgálata.

C) Hidrobiológiai kutatások

Három állandóvízű patak kémiai és biológiai vizsgálata, különös tekintettel az eltérő jellegű szakaszokra és a terhelési viszonyokra. — Erdei állóvizek hidrobiológiai feltárása.

D) Humánökológiai kutatások

Népességstatisztikai, demográfiai vizsgálatok; társadalomstatisztika, humánbiológiai kölcsönhatás. — Populációgenetikai kutatások (antropometria). — Kultúrantropológiai vizsgálatok (régészet, etnográfia, műemlékek).

E kutatási témák művelését jelentős részben az alábbi kutatóhelyek vállalták: MTA Botanikai Kutatóintézete, MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Természettudományi Múzeum Állattára, ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszéke, ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke, MTA Talajzoológiai Kutatócsoport, KSH Népességtudományi Kutatóintézete, Magyar Madártani Egyesület.

A kutatási részterületek kiválasztásában, a tudományos, erdészeti és turisztikai szempontok összeegyeztetésében és munkánk feltételeinek biztosításában kiemelkedő jelentőségű az a segítőkész együttműködés, amely a terü-

let kezelőjével, a Pilisi Állami Parkerdőgazdaság vezetőjével és munkatársaival kezdett óta fennáll.

A kutatások első időszakában — 1985-ig — a munkát elsősorban a Szőke-forrás völgyének vízgyűjtő területére koncentráljuk. Ez a mintegy 1000 ha-nyi terület nemcsak a turisztikai szempontból legfrekvenciáltabb, tájképileg kiemelkedő szépségű területek egyike, hanem változatos felépítése, orográfiai tagozottsága következtében, növénycönológiai és állattani vonatkozásban is igen változatos. A kutatások nem kis része azonban, figyelemmel jellegére, céljára, a Bioszféra Rezervátum egészére kiterjed. Ilyenek például részben az alapfeltárást célzó faunisztikai kutatások, az ornitológiai vizsgálatok és a humánökológiai kutatások. A továbbiakban sor kerülhet — a Szőke-forrás völgyéhez hasonlóan — további részterületek intenzív vizsgálatára, folytatva a terület egészének széleskörű ökológiai, biológiai feltárását.

A kutatási program jelenlegi, fent vázolt tartalma természetesen tükrözi a lefedetlen kutatási részterületeket is, reméljük és várjuk azonban további munkatársak bekapcsolódását. E sajnálatos hiányosságok azonban nem zárják ki annak lehetőségét, hogy a meglevő tevékenységet megfelelő rendező elvek szerint csoportosítsuk az átfogó kutatási koncepció szellemében.

A hazai bioszféra rezervátumok szervezett kutatása terén már vannak olyan eredményeink, amelyekre a tudományos világ előtt is büszkék lehetünk: a Természettudományi Múzeum sok éves, koncentrált munkája gyümölcseként megjelentek a Hortobágyi és a Kiskunsági Nemzeti Park — egyben bioszféra rezervátumok — feltárását összefoglaló kötetek. A Pilis Bioszféra Rezervátum ezektől alapvetően eltérő jellege miatt más tudományos megközelítést, az eredmények sajátos interpretációját kívánja meg. Itt botanikus, zoológus, hidrobiológus, humánbiológus olyan, ökológiai szemléletű összehangolt tevékenységének eredményeit kell majd egybefoglalni, amely a biológiai állapot, folyamatok bemutatásával, értékelésével lehetővé teszi a környezeti változások trendjeinek felvázolását, az állapotváltozások prognosztizálását, és megalapozza az optimális területhasználat elveinek kidolgozását.

THE RESEARCH PROGRAMME OF THE PILIS BIOSPHERE RESERVE

By

Á. BERCZIK

The author makes mention of the MAB programme announced by the UNESCO and specifies the criteria of the biosphere reserves. Later he reports on the establishment and research programme of the Pilis Biosphere Reserve set up in Hungary.

A TALAJLAKÓ PÁNCÉLOSATKÁK (ORIBATIDA) ÁREATÖRTÉNETÉNEK ÉS EVOLÚCIÓJÁNAK NÉHÁNY KÉRDÉSE*

Írta:

MAHUNKA SÁNDOR

(Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest)

A normális talajélet szempontjából annyira fontos mezofaunából a páncélosatkák (Oribatidák) csoportja az egyik legfontosabb komponens. Mind rendkívül nagy egyedsűrűségük, mind fajgazdagságuk magyarázza azt, miért kerültek az elmúlt évtizedekben egyre inkább az érdeklődés homlokterébe, s a csoport taxonómiai — szisztematikai kutatása mellett, miért vizsgálják egyre inkább elterjedésüket, áreaviszonyaikat, illetve azokat az okokat, amelyek ezekre jelentős befolyással lehettek. Ugyanakkor, az alább tárgyalandó néhány jellemvonásuk alkalmassá teszi őket arra, hogy átfogó faunagenetikai összefüggéseket vizsgáljunk, vagy állatföldrajzi kérdéseket oldjunk meg segítségükkel.

Az Oribatidákkal kapcsolatos faunagenetikai és állatföldrajzi kérdések megértéséhez ismerni kell a csoport eddig csak kevésbé kutatott, másrészt csak legújabb kutatásaink alapján, nemrégén felismert két, látszólag ellentétes tulajdonságát:

1. Bizonyos taxonok, elsősorban génuszok — rendelkezésre álló elterjedési adatai alapján, valamint a balti borostyánkővek faunájával kapcsolatos, már sok évtizeddel ezelőtti publikációk alapján (SELLNICK, 1918) régen sejtették, hogy az Oribatidák rendkívül ősi ízeltlábú csoport. Bizonyítékokat mégis csak nemrégén, KRIVOLUTZKIJ (1978) közlései nyomán ismertünk meg. Ő rendkívül szerencsés júrakori leletekből, a maiakkal — legalábbis génuszszinten — csaknem azonos, de bizonyosan közelrokon faunát tudott felismerni. Tehát a csoport ősiségéhez kétség sem férhet, a mezozoikum közepén már teljes virágzásban éltek.

2. Újabb kutatásaink során, elsősorban Dél-Amerikában, de legutóbb Kelet-Afrikában is, olyan faunákat, olyan fajszeretobbanási centrumokat találtunk, illetve állapítottunk meg, hogy a fentiek mellett azt is nyugodtan kijelenthetem: a csoport ma is *acmé*-ját éli, genetikai állományuk eléggé instabil ahhoz, hogy alkalmazkodóképességüket megőrizve, legalábbis csoportjaik nagyrésztében a dinamikus fajképződés ma is zavartalan legyen.

A korábbi, de jelenlegi kutatásaink során is, azt a célt tűztük ki, hogy megtaláljuk a csoport jelenlegi elterjedésének okait, összefüggéseit, és ugyanakkor megrajzolhassuk legalább nagyvonalakban a Föld talajatkákra vonat-

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. március 4-én tartott, DR. BALOGH JÁNOS tiszteletére rendezett, 734. ülésén.

kozó állatföldrajzi térképét. Természetesen ez az óriási téma — egészében — messze meghaladja ennek a dolgozatnak lehetőségeit, most tehát tallózva a rendelkezésemre álló anyagban csak néhány témát emelek ki. Mindenekelőtt néhány általános összefüggést említek, amelyek alapvetően befolyásolják az elterjedést, és amelyeknek igazsága is leginkább bizonyítható.

1. A kontinensek vándorlása, a continental drift-nek ténye ma már vitathatatlan, ennek bizonyításával vagy magyarázatával nem foglalkozom. Azt viszont kiemelem, hogy az őskontinens, a pangea szétDarabolódása, illetve főként az egyes darabok időbeli eltolódással történő szétválása az Oribatidák mai elterjedésére különösen kihatott. Az először szétváló északi Laurázsia, illetve a déli Gondwana faunája ennek megfelelően alapvetően eltér. Ezek eltávolodása után az utóbbi négy főrészt tagolódt, amelyek nagyjából Brazíliának, Afrika—Arábia—Előindianának, Ausztráliának és az Antarktisznak felelnek meg. Az eltávolodás azóta is folyamatos, a faunák közti különbség ezt is jól tükrözi. Az is tény viszont, hogy a faunákat elemezve hamar rájövünk: csak a continental drift, mint magyarázó tényező egyedül nem elégséges, más tényezőknek is alapvető szerepet kell tulajdonítanunk.

2. Többek között a csoport ősiségének bizonyított volta, valamint a trópusi őserdők faunájában mindig fellelhető primitív formák viszonylagos gyakorisága segített annak felismeréséhez, hogy mivel a trópusi őserdő a zárt, magas, szárazföldi növénytakaró kialakulása óta a mai napig folyamatosan létezett, mindig megvolt a lehetősége annak, hogy az ősi formák, amelyeket az őserdők rendkívül egyenletes környezete óvott — követve természetesen az őserdők klimatikus áreavándorlását — valahol fennmaradjanak. Hiszem és bizonyítani tudom tehát, hogy az őserdő talajszintje páratelítettségével, kiegyensúlyozott fény- és hőmérsékleti viszonyaival kedvez a stenökia kialakulásának, de ugyanakkor ezzel a folyamatos változatlanságával konzerválja ezeket az ősi, stenök formákat.

3. Ennek a gondolatnak a továbbfolytatása volt az a felismerés, hogy minden történeti biogeográfiai folyamatot az egész ökoszisztéma változásának kell tekinteni. Maga a faj az egész ökoszisztémával együtt, mint annak a része vándorol, nem szakítható abból ki. Ugyanez az elv érvényesül úgy is, hogy ha az ökoszisztéma alapvetően megváltozik, akkor a hozzá tartozó, benne élő fajok legnagyobb része kipusztul. A lassú, geológiai időben történő változások fokozatosan kiszelektálják a fajokat; a változásra legkevésbé alkalmasak vagy kipusztulnak, vagy követik azt a lassú klimatikus áreavándorlást, amelyet az egész ökoszisztéma megtesz, s amelyet számos szerző, legfőképpen AXELROD korábban bizonyított már.

4. Ugyancsak a fentiek továbbgondolásával jöhetünk rá a következőkre. Mivel az őserdei talajfauna dinamikus kapcsolatban van az egész őserdővel, s mivel a táplálékpreferencia vizsgálatokból könnyen bizonyítani tudjuk a trofikus kapcsolatot a növényzet és az avarjában, illetve avarjából élő Oribatida fauna között, önként adódik az a következtetés, hogy az állomány alkotó fajok története többé-kevésbé parallelizálható a hozzátartozó talajfauna történetével. Ha az előbbi fitopalaeontológiai, palinológiai alapokon rekonstruálható, akkor bizonyos határok között felvázolható az őserdei talajlatka fauna áreatörténete is.

5. Régóta ismeretes, de mostani és korábbi vizsgálataim szempontjából döntő tény, hogy a hegységek magassági övei és a Föld nagy klímaövei azonos sorrendben követik egymást, s ez az élővilág szempontjából rendkívül fontos

tényező. Egyrészt nagymérvű hasonlóságot okozhat, másrészt a faunák kicsérelődését gátló tényező (pl. Himalája) lehet. Ha azonban egy magashegység a klímaövekre merőlegesen helyezkedik el (mint az Andok a Neogeában), akkor azok klímahidakat jelenthetnek egyes ökoszisztémák és velük együtt egyes talajflórák vagy talajfaunák számára is.

Mindezek alátámasztását lényegében két botanikus munkásságának felhasználása, eredményeik adaptációja adta meg. HOOKER (1860) és követői a mai napig gyakorlatilag részletesen bebizonyították, hogy az a nagymértékű hasonlóság, amely Dél-Amerika déli végének, Tasmániának, Új-Zélandnak, stb. flórája között fennáll, csak transzantarktikus eredettel és közös származással magyarázható. Hasonlóan döntő volt a TROLL-iskola munkáinak felhasználása és különösen BADER tanulmányának kiaknázása, aki fás növények áreaképeit rajzolta meg igen nagy pontossággal. Ezek adták meg a lehetőséget arra, hogy összehasonlítva a gondwanai eredetű földrészek faunáját egymással, majd a laurázsiai faunával, kimutathassunk olyan azonosságokat és különbségeket, amelyeket növény-areaképekkel is sikeresen azonosíthattunk.

Az eddig elmondottak a bevezetőben említett első alapelvből, az Oribatidák ősi mivoltából eredtek. A másik alapelv azonban szintén igen fontos lehet az areaképek megrajzolásában, mert több adatunk is bizonyítja a csoport virágzását és a geológiai mában is meglevő dinamikus fajképződést. Utóbbi bizonyítékaul elsősorban a trópusi őserdők övezetéből kiemelkedő hegységek trópusi őserdői, illetve mohaerdői szolgáltak. Faunájuk ugyan nagyrészt a síksági trópusi őserdőkől levezethető, génuszokban némileg elszegényedett, de rendkívül érdekes evolúciót, még hozzá gyors evolúciót befutott taxonokból áll. Feltehető, hogy az orogenezis során kialakuló zonális klíma, a tényezők gyors megváltozása — aránylag rövid geológiai idő alatt is — gyors evolúciós változásokat idézett elő. Gyakran tapasztaljuk mind az Andokban, mind más gyors orogenezisen átment hegységben, hogy egy-egy génusz vagy génuszcsoport a trópusi hegyi őserdő vagy a mohaerdő zónájában valósággal szétrobban, számos fajra, esetleg szubgénuszra vagy közelrokon génuszra esik szét. Legutóbbi vizsgálataim közül két példáját is találtam ennek, egyrészt az Andok Amazónia felőli lejtőin kialakult faunában, másrészt most legutóbb, a Kili-mandzsáro és az Uluguru-hegység mohaerdőiben.

Az elmondottak figyelembevételével végzett korábbi vizsgálataim során elsősorban Dél-Amerika Oribatidáinak és Tarsonemidáinak áreagenezisével foglalkoztam. Ezekre a vizsgálatokra most részletesen nem kívánok kitérni, javarészüket doktori disszertációmban összefoglaltam. Azóta azonban számos új vizsgálatot sikerült végezni, amelyek lényegesen kiegészítették a meg-rajzolt képet, másrészt olyan megismerésekhez jutottam, amelyek a legérdekesebb „fehér folt” — Közép-Amerika, a Karib-térség és kismértékben a kontinens északkeleti része — feloldásához segítettek.

A Neogea általános képének felvázolásához alapul vehető HAMMER és WALLWORK nemrég (1979) publikált áttekintése, akik értékelve az eddig ismert Oribatida génuszok rendelkezésre álló adatait, elterjedésük és eredetük szerint csoportosították őket, és így kozmopolita, gondwana, laurázsiai, közép-délamerikai, palaearktikus, etióp és különböző kisebb endemikus csoportokat hoztak létre. Bár besorolásuk sok esetben vitatható vagy hibás, mégis nagymértékben megkönnyítették a további munkát.

A Neogaea területét a holotropikus génuszok magas száma jellemzi; az eddig ismert taxonok közel 40%-a tartozik ebbe a típusba. Ez a terület fekvésével magyarázható, mert a Neogaeának Dél-Mexikótól Közép-Chiléig, illetve Dél-Argentínáig terjedő része ebbe az övbe tartozik, amelyet természetesen az Andok vonulata megoszt.

Talán még ennél is nagyobb a jelentősége azoknak a fajoknak, amelyek endemikus génuszokba vagy olyan génuszokba tartoznak, amelyek a „gondwana elemeknek” tekinthetők, és mint ilyenek a Neogaeán kívül az új-zélandi vagy más gondwana eredetű faunaterületeken is előfordulnak.

Az endemikus génuszoknak a Neogaeában két fő centrumuk van: Amazonas-medence és az Andok alacsonyabb régióiban kialakult moha- és köderdők.

Az Amazonas-medence faunája észak felé Közép-Amerika és részben az Antillák felé terjedt. Ezt bizonyítja a *Beckiella*, *Ceratorchestes*, *Spathulocephalus*, *Cavernocephus*, *Charassobates*, *Sternoppia*, stb. Ezek a génuszok érdekes módon az Amazonas-medencében 1—2 fajjal terjedtek csak el (pl. *Sternoppia*, *Beckiella*) s az Andok vagy az Antillák hegységeiben, minden valószínűség szerint a korábban már vázolt okok miatt megváltozott ökológiai körülmények hatására, valószínűleg széttörték, s fajok tucatjai keletkeztek.

Az Andok hegységrendszerének rendkívül változatos biotópjai igen gazdag fauna kialakulását tették lehetővé. Nem meglepő, hogy az Andok területéről megközelítően kétszer annyi faj ismert, mint a Neogaea összes többi területéről együttvéve. Ez két tényezőnek köszönhető. Az egyik a már előbb említett fokozatos orogenezis, a másik, hogy a kiemelkedett hegység klímahíd szerepét betöltve hozzájárult a Nearktisz illetve az Antarktogaea felől az ottani elemek fokozatos ellentétes irányú vándorlásához. Ez egyben a Neogaea faunájának harmadik komponense, amely elsősorban az északról bevándorolt elemeket tartalmazza, s amely a faunának megközelítően 10%-a.

Ezt a folyamatot jól illusztrálják a *Nothrus*, *Trimalaconothrus*, *Liochthonius* és *Nanhermannia* fajok, ám néhány olyan faj is, amely az Andok teljes hosszában ugyan, de csakis ott él!

Dél-Amerika talajátka faunájának eredetét, összetételét és fejlődését vizsgálva megállapítottam tehát, hogy az lényegében három összetevőből áll: 1. az általam architropikusnak nevezett ősi faunaelemekből; 2. ennek helyi, főként orogén tényezők hatására keletkezett, evolúción átment alakjaiból, az ún. oro-architropikus elemekből; 3. két irányból: északról és délről beszivárgott, ún. infiltrált elemekből.

Az elmondottak illusztrálására ismét csak példaképpen ragadok ki bizonyító anyagot:

A primitív Oribatidák Phthiracaridae családjában a continental drift alapján történő, méghozzá korai elkülönülés (Laurázsia—Gondwana) és az ezen a nyomon kialakult párhuzamos fejlődés egyértelműen bizonyítható. A laurázsiai eredetű területeken a *Phthiracarus*, *Archiphthiracarus* és *Stegana-carus* genusok nagyszámú faja alakult ki; közös jellemzőjük az anoadanális szőrredukció irányába mutató fejlődés. A gondwana eredetű területeken ezek helyett a *Protophthiracarus*, *Neophthiracarus* és *Austrophthiracarus* génuszok a legismertebbek, szintén számos fajjal. Közös tulajdonságuk érdekes módon ellentétben az előzővel éppen az anoadanális neotrichia erőteljes fejlődése.

Ez utóbbi génuszcsoporthoz jól követhető az észak felé terjedés vagy vándorlás is, Dél-Argentínától (Tűzföldtől) az Andok vonulatán keresztül egészen Mexikó középső területéig, azaz a Neogaea északi határáig. Érdekes

módon az említett utóbbi génuszok egy részének areája pontosan egybeesik a *Notofagus* areájával is, míg északon az említett három génusz párhuzamba hozható a *Fagus* genus elterjedésével.

Az utóbbi évek lehetőségei, saját utazásunk St. Luciára egész sor, feldolgozásra kapott karib-szigetvilágbeli anyag, két kiváló botanikusunk DR. BORHIDI ATTILA és DR. PÓCS TAMÁS kubai gyűjtései, BALÁZS DÉNES szurinámi anyaga, valamint a genfi Természettudományi Múzeumban őrzött közép-amerikai és antillai anyagok lehetővé tették az itteni faunák értékelését, a hovatartozás eldöntését, a mai formákban a kialakulás levezetését, a faunavándorlás kérdéseinek tanulmányozását és végül az állatföldrajzi határok meghúzását.

A génuszlisták összevetésekor kiderült, hogy Közép-Amerika az Andivonulat folytatásaként, betöltve a klímahíd szerepét, igen sok laurázsiai elem bevándorlásának nyújtott teret amellet, hogy az andi elemek túlsúlya az előbbivel ellentétes északi áramlással szemben itt is fennmaradt. Az arányok vizsgálata alapján azt mondhatom, hogy Közép-Amerika Mexikóig nem különül el lényegesen a közép-andi tartománytól, és legfeljebb annak részének tekinthető.

A Karib-térség vizsgálata szintén igen érdekes újdonságot eredményezett. Sok sziget faunája csupán elszegényedett mása Észak-Amazónia faunájának, sok viszont — elsősorban az endemizmusok rendkívül magas száma miatt — ettől jelentősen eltér. Az okot felismerjük, ha a szigeteket geológiai koruk szerint csoportosítjuk. A fiatal, elsősorban vulkáni eredetű szigeteken találjuk az amazóniai faunát, míg a geológiailag idős szigeteken az endemizmusokat! Egyben megjegyeznem, hogy mindkét típuson laurázsiai eredetű komponens — szemben Közép-Amerikával — csak elhanyagolható százalékban van, vagy pedig teljesen hiányzik.

Megjegyzem, hogy a fiatal szigeteken is kimutatható az eredeti amazóniai fauna fokozatos elszegényedése észak-nyugati irányban, a szárazföldtől arányosan távolodva. Ez a tény csaknem száz százalékosan igazolja azt a korábbi feltevést, hogy ebben a régióban az ismert viharok a talajtakfauna terjesztésében igen jelentős szerepet játszottak vagy játszanak ma is.

Legutóbbi vizsgálataim során főképpen DR. DEMETER ANDRÁS és DR. PÓCS TAMÁS gyűjtései alapján Kelet-Afrika (Etiópia, Kenya és Tanzánia) Oribatidáit dolgoztam ill. dolgozom fel. A nagyszámú ismeretlen taxon leírása mellett ezek a vizsgálatok két igen jelentős, állatföldrajzi és az areagenezis ismeretét előre vivő eredményt adtak.

Az etióp anyagok feldolgozásakor kiderült, hogy az ottani fauna génuszszinten 75%-ot meghaladó arányban palaearktikus, s még magasabb százalékban laurázsiai elemeket tartalmaz, s a fennmaradó kis hányad nagyobb része endemikus (vagy még bizonytalan rokonságú), s igazi etióp vagy holotropikus, gondwana elemeket alig találunk. A valóban váratlan eredményeket mással, mint az etióp magasföld klímahíd szerepével nehéz lenne magyarázni, s ez lehet az oka a palaearktikus elemek kilimandzsároi megjelenésének is.

Ennek a ténynek botanikai párhuzama is van, így a *Juniperus* genus elterjedési térképe ehhez nagyon sok tekintetben hasonló(!). A kilimandzsároi magashegyi területeken, különösen a talajmohákban, ismét előkerültek a palaearktikus elemek nemcsak az Oribatidák, hanem különösen a Tarsonemi-

dák közül, tehát a palaearktikus mohapárnában palaearktikus atkafajokat találtam!

Az eddigi eredményekből tehát máris nyilvánvaló, hogy éppen a névadó Etiópia területét — legalább is a talajatkák állatföldrajzi régióbeosztásainál — nem lehet az etióp faunabirodalomhoz számítani, inkább átmenetnek vagy a Palaearktikum nyúlványának kell tekintenünk.

Az orogenezis faunamódosító, gyors evolúciót előidéző hatását a kili- mandzsároi minták vizsgálata szintén nagymértékben igazolta. Itt is jól fel tudtam ismerni a bolíviai youngasihoz hasonló faj vagy génusz szétrobbanás jelenségét, ezt a Carabodidae család nagyszámú génusza és pl. a *Heterobelba* génusz nagyszámú faja bizonyítja.

SOME QUESTIONS OF THE AREA HISTORY AND EVOLUTION OF SOIL-INHABITING BEETLE MITES (ORIBATIDA)

By

S. MAHUNKA

For solving the problems of fauna genetics and zoogeography of Oribatida, the most important group of soil mites, one can start from the fact of the "continental drift". Further data were meant by the demonstrability of the climatic area migrations of the primeval forests and of the survival of the ancient soil-mite fauna in this environment. It means a new realization that the areas of the examined mites can be well paralleled with the areal patterns of the plants, as well as that the relatively rapid process of orogenesis called forth a rapid evolution in the populations living there. When dealing with the fauna of South America, the derivation of the fauna from 3 main components (architropic-, oro-architropic- and infiltrated elements) was provable. The special effect of orogenesis of modifying the fauns was presented on South American and East African examples.

KÍSÉRLETES ENDOTOXIN-SOKKOS KUTYÁK SZERVEINEK ELEKTRONMIKROSKÓPOS VIZSGÁLATA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A HASNYÁLMIRIGYRE

Írta:

BENDE SÁNDOR és IFJ. BENDE SÁNDOR

(Eötvös Loránd Tudományegyetem Tanárképző Főiskolai Kara,
Budapest, ill. Semmelweis Kórház Sebészeti Osztálya, Miskolc)

A sokk „a periferiás keringés tartós, progrediáló elégtelensége” ami a szövetek, sejtek oxigén-ellátásának a zavarára, kóros anyagcseretermékek felszaporodására s végül az egész szervezetre kiterjedő komplex működési elégtelenségre vezet.

Aetiologiai tekintetben megkülönböztetünk hypovolaemiás (traumás, haemorrhagiás), cardiogén, anaphylaxiás és septicus sokkokat. Az utóbbi csoportba tartoznak a Gram-negatív bélbaktériumok által kiváltott endotoxin sokkok.

Az endotoxin sokk vezető klinikai tünetei a mikro- és makrocirkuláció zavara (cardio-vascularis insuffitientia), véralvadási zavarok (coagulopathia), máj-laesio, a vesetubulusok, vesekéreg necrosis, a sokktüdő. Ezek a kóros állapotok még a mai intenzív, modern terápia ellenére is irreverzibilissé válhatnak. Az endotoxin sokk mortalitása 60–80%-os.

Az endotoxin sokk pathogeneze, ill. pathomechanizmusa nem teljesen tisztázott. Nem ismert még, hogy milyen tényezők felelősek a szervek irreverzibilis károsodásáért. A kísérletes endotoxin sokkok aránylag könnyen kiválthatók, így alkalmasak a sokkok pathomechanizmusának a tanulmányozására. FINE és mtsai (1959) véleménye szerint az endotoxin-nak minden sokk pathogenezisében szerepe van, sőt az endotoxint kell tartani az irreverzibilitásért felelős faktornak.

Az endotoxin többféle mérgező anyagot tartalmaz (toxicus fehérjék, N-acetil-amino-hexuronsav, lipopolisacharidok [LPS]). Legtoxikusabb anyaga az LPS, ill. ennek közepes molekulaméretű (3–4 millió) alapegységei (BEER és mtsai, 1965). Az endotoxin a mitochondriumok membránján is átjut (ELLINGER, 1961), valószínűleg pinocytosis útján (KISZELJOV, 1978).

Az endotoxin sokkkal foglalkozó fénymikroszkópos irodalom gazdag. Annál szegényesebbek az elektronmikroszkópos szövettani ismereteink. Leginkább vizsgált, kitüntetett „sokk-szerv” a máj. Ennek valószínűleg az az oka, amit BRANDIS és mtsai (1954), DOERLING és mtsai (1959) már régen leírták, hogy két órával az endotoxin intravénás adása után, a beadott endotoxin 72,7%-a a májban található.

Az endotoxinoknak a pancreas ultrastruktúrájára kifejtett hatásáról nem találunk adatot az irodalomban. Így igen aktuálisnak tartjuk, hogy összehasonlítsuk a kutya egyes szerveinek a károsodását a kutya pancreas exocrin végkamráiban tapasztalható elektronmikroszkópos elváltozásokkal.

Anyag és módszer

Kísérleti programunkat 1980. tavaszán a miskolci Állategészségügyi Intézetben, kutyákkal kezdtük meg. Fiziológiai paraméterek megfigyelése céljából, Ketalar-narcosisban kanüláltuk az *arteria femoralis*-on keresztül az aortát, a *vena femoralis*-on át az alsó üres vénát. Ugyancsak a *vena femoralis*-ba adtuk infúzióban az *Esherichia coli* O₂₆-os endotoxint.

Az első 3 kutyán kititráltuk a 100%-os halálos dózist, ami 20 ml/testsúly-kilogramm endotoxinsuszpenzió, ill. a szárazanyag meghatározása után

30 mg/testsúlykilogramm *Escherichia coli* O₂₆ endotoxin mennyiségnek felelt meg.

A következő két alkalommal két-két 100%-os halálos dózissal mérgezett és egy-egy kontroll kutyán vizsgáltuk a direkt artériás nyomást, a centrális vénás nyomást, a pulzus- és légzésszámot, elvégeztük a rutin laboratóriumi vizsgálatokat, mértük a coagulációs és vérgáz eltéréseket. A kutyák kimúlása után (4,5 ill. 5 óra), ill. a kontroll kutyák túltatását követően, az ilyen vizsgálatok alkalmával általában „szokásos” szervekből (máj, vese, tüdő, szív, duodenum) vettünk fény- és elektronmikroszkópos vizsgálathoz anyagot. Ekkor gondoltunk arra, hogy az enterobaktériumoknak feltétlenül hatása van a pancreasra is. Következésképpen a pancreasból vett minták is fixálásra kerültek.

A kutyák pancreasán tapasztalt elváltozások ellenőrzését, ill. más jellegű kísérleteket BERTÓK LORÁND laboratóriumában (Joliot Curie Sugárbiológiai Intézet) jelenleg patkányokon folytatjuk.

A fénymikroszkópos anyagot Bouinben rögzítettük, a víztelenítés és metilbenzoátos kezelés után paraffinba ágyasztuk. A metszeteket Weigert-féle hemat-eozinnel és Mallory-val festettük. Az elektronmikroszkópos anyagot 2,4%-os glutáraldehyd + 0,1 M-os Na-kakodilat pufferben (pH 7,3), majd ugyancsak Na-kakodilattal pufferált 1%-os OsO₄-ben fixáltuk. A víztelenítést alkoholsorozatban és acetonban végeztük. Az anyagot aralditba ágyasztuk. A metszeteket az Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatszervezettani Tanszékén Reichert OM U₂ ultramikrotommal készítettük, s ugyanott Tesla BS típusú elektronmikroszkóppal vizsgáltuk.

Munkánk támogatásáért köszönettel tartozunk DR. KOVÁCS JÁNOS tanszékvezető docensnek, DR. BERTÓK LORÁND egyetemi tanárnak és az értékes szaktanácsokért KONDICS LAJOS docensnek.

Eredmények

Vese, tüdő, szív ultrastrukturális károsodása endotoxin sokkban

A kontroll kutyák veséjének elsőrendű kanyarulatot csatornáiban a sejtek épek, közöttük normális sejtkapcsolatok és desmosomák vannak. A sejtek apicális pólusa finom, sűrű mikrobolyhokat visel. Alattuk aktív resorptióra utaló kisebb-nagyobb hydropicus vesiculumok, vacuolumok látszanak. A cristás típusú mitochondriumok a sejtfelszínre közel merőleges, tömött sorokba rendeződtek. Nagyságuk, denzitásuk, belső membrán rendszerük érintetlen. A kevés területet elfoglaló endoplazmaticus reticulum az emlős sejtekre általánosan jellemző képet mutatja (1. ábra).

Az endotoxinra különösen érzékenyen reagál a tubulus sejtek *membrana basalis*-a és mitochondriuma. Nagymértékű *membrana basalis* megvastagodást figyelt meg THOENES (1964) traumás sokkban is. Ezzel magyarázta a sejt permeabilitásának a növekedését, ill. a proteinuriát. Ez elfogadható, de mivel más kóros állapotban is jelentkezik a *membrana basalis* megvastagodása, azt valljuk, hogy nem lehet specifikus sokk-reakciónak tartani.

A tubulus sejtek mitochondriumain követhető a sejtelhalás folyamata. A mitochondriumok kezdetben hidrofillá válnak, megduzzadnak, óriás mito-

chondriumok keletkeznek. Később vizet veszítenek (piknosis), matrixuk elektromossá válik. Ezzel egyidejűleg az endoplazmaticus reticulum összetöredezik, vesicularizálódik, a sejt organizáltsága teljesen eltűnik, ami vese necrosisra utal (2. ábra). Ez a folyamat a sejtekben nem egyidőben megy végbe. Így előfordulhat, hogy két szomszédos sejt közül az egyik még bizonyos működésre képes hydropicus mitochondriumokat tartalmaz, a másik sejtben már a mitochondriumok piknosisosak és teljes a sejt dezorganizáltsága. Az endotoxinnak ilyen hatását a mitochondriumokra csak a vesében láttuk, s az irodalomból nem ismerjük.

A tüdőben a sokkos állapot bevezető szakaszában általában három területen megy végbe hisztopathológiai változás: duzzad az endothel, a *membrana basalis*-ok megvastagodnak, fellazulnak, a sejtek közötti intercelluláris rések kiszélesednek. A permeabilitás fokozódik, amit a *membrana basalis*-okon tömegesen megjelenő endocytoticus és exocytoticus vesiculumok jeleznek; a capillariskban vörösvérsejt coagulumok keletkeznek (TEPLITZ, 1968; LAPIS és SCHAFF 1974; KÁDAS és SZÉL, 1979). Mindezeknek a változásoknak eredményeképpen romlik a mikrocirkuláció, a sejtek hypoxiássá válnak. Fokozzák a hypoxiát a degranulált leukocytákból és thrombocytákból kiszabadult vasoactiv anyagok is (SCHLAG és mtsai, 1976; TEPLITZ, 1976). A károsodások következtében megindul az interstitialis, később az intraalveolaris oedema képződés, károsodik a surfactant, s végül kialakul a sokk-tüdő, vagy acut respiratory distress syndroma (3., 4., 5. ábra).

A kontroll állat tüdejére jellemző viszonyokat mutatja a 6. ábra. Ezen sem endothel duzzadás, sem a *membrana basalis* fellazulása nem látható. Az interstitiumokban kevés a kollagén rost, nincsen vizenyő. Viszont az intenzív surfactant képződésre felhívja a figyelmet az aktív sejtorganellumokat és nagy lemezes testeket tartalmazó pneumocytá II (6. ábra).

Az endotoxin hatástól mentes kontroll szív elektronmikroszkópos képen megfigyelhető a szívizomsejtek ép hálózata. Közöttük glikogén szemcséket tartalmazó interstitialis rések vannak. A myofibrillák hossz tengelyével párhuzamos sorokba rendeződött, karsú cristás mitochondriumok membránjai szabályosak, sértetlenek. A szívizomsejtek határát jelző *discus intercalaris* (EBERTH-féle vonal) részei: a *nexus*, a *zonula occludens*-ek, *macula adherens*-ek jól elkülöníthetők. A myofibrillák myofilamentumai a Z-csíkkal együtt az ép izomsejtekre jellemző elektronmikroszkópos képet mutatják (7. ábra).

A sokkos szív elektronmikroszkópos képére általában a mitochondriumok duzzadása, a cristák fragmentációja és részleges feloldódása jellemző. Elhúzódó hypovolaemiás sokkban megfigyelték a secundaer filamentumok leválását a Z-csíkról, és olyan jelenséget is leírtak (MARTIN és mtsai, 1963), amikor a károsodott izomsejt felől, a *discus intercalaris*-on keresztül mitochondriumok hatolnak be a még ép izomsejtekbe (mitochondrium hernialisatio). Magyar szerzők (RUBÁNYI és mtsai, 1977, KOLTAY és mtsai, 1978, SOMOGYI és mtsai, 1977, 1978) ugyancsak hypovolaemiás sokkban, szintén leírták a Z-csík desintegrálódását.

Hasonló viszonyokról számolhatunk be mi is endotoxin sokkban. A myofibrillák között rendkívül tág rések keletkeznek. Bennük vizenyő, vesiculumok és szöveti törmelék van. A *discus intercalaris*-ok szétesnek. A Z-csík sokkal vastagabb, környéke fellazult és világosabb. A mitochondriumok erősen duzzadtak, cristáik rendezetlenek. Bizonyos cristolysis is megfigyelhető, azonban olyan mértékű mitochondrium degradáció, mint amilyent a többi szervnél láthattunk,

a szívizomban nem következik be. Ez érthető, hiszen a szív mindaddig működik (energiát igényel), amíg be nem áll a halál (8. ábra).

Az endotoxin-sokkos szervek elektronmikroszkópos szöveti károsodásait bemutató néhány képnek és a teljességre igényt nem tartó irodalmi hivatkozásoknak az volt lényegében az elsődleges célja, hogy összehasonlítsuk az endotoxin-sokknak és más etiológiájú sokkoknak ugyanazon szerve kiváltott hisztopathológiai hatásait. Megállapíthatjuk, hogy mind az endotoxin sokk, mind a más eredetű sokkok lényegében hasonló változásokat hoznak létre. Azonban nemcsak a szöveti károsodások hasonlítanak, hanem érthetően azonosak a pathológiai történések is a sokkok egy bizonyos stádiumáig. HAMMON (1978) írja: „Bármilyen eredetű legyen is a sokk, ha a kórokokat elektíven befolyásolni nem lehet, a szöveti perfúzió folyamatos és kritikus csökkenése miatt létrejövő hypoxia alapján a pathomechanizmus azonos.”

A hasnyálmirigy exocrin sejtek ultrastrukturális károsodása endotoxin sokkban

A pancreas exocrin végkamrák véredény kapillárisaiban megrekedt vérsejtek vannak. Az endothel sejtek *membrana basalis*-a aránytalanul vastag, funkcióját tekintve azonban inkább fellazult. A laza membránon szinte egymást érik a pynocytoticus vesiculumok. A szomszédos endothelsejtek plazmamembránjai között kitágult interdigitális rések vannak. A cytoplasma tele van transport vesiculummal. Ezek az ér lúmen felé néző plazmamembrán mély invaginációi felé áramlanak, s azután exocytosisal a kapilláris lúmenébe ürülnek. A kapilláris endotheljén át tehát igen intenzív anyagkicserélődési folyamatok mennek végbe. Az endothelsejtek mitochondriumai a nagyfokú hypoxia következtében degradálódnak, de bennük myelin-figurák nincsenek (9. és 10. ábra).

Bizonyos mértékű zavar mutatkozik endotoxin hatására az exocrin sejtek secretiós folyamataiban. Erre mutatnak a sejtek apicalis részén is nagy számban látható, kevésbé elektronenz praezymogen granulumok, ill. a zymogen granulumok szembetűnő nagyságbeli eltérése (11. ábra).

Igen jellemző, hogy az endotoxinnal kezelt pancreas sejtek ultrastrukturája — a mitochondriumok kivételével — még a halál beálltakor sem mutat olyan súlyos degradálódást, mint pl. a látott vesesejtek vagy más szervek sejtjei. A sejtmagon nem láthatók különösebb elváltozások, a maghártya ép, pórusai kissé tágabbak. A Golgi-rendszer megtartott. A szemcsés ER cisternái általában az ép pancreasra jellemző, szabályos lamináris képet mutatják, de főleg mitochondrium közelben erősen kiszélesednek, vesicularizálódnak, s bennük kissé elektronenz, finoman szemcsés, lipidszerű anyag van, amelyről feltételezhetjük, hogy az endoplasmaticus rendszerbe jutott LPS. A sejtkapcsolódási formák (junctio, interdigitális kapcsolatok) rései alig tágabbak.

Az ép pancreas sejtekben általában kevés a lysosoma. Endotoxin hatására sem fokozódik a lysosoma képződés. Sőt a lysosomalis eredetű reziduális testek hiánya arra mutat, hogy az endotoxinos kezelés alatt sem volt a sejtekben észrevehető lysosomalis aktivitás (12., 13., 14. ábra).

Ritka kivételtől eltekintve a sejtekben nincs egyetlen ép mitochondrium sem! Az endoplasmaticus reticulum cisternáiból, felnyílt vesiculumaiból kikerülő anyag hatására ugyanis a két membrán közötti tér („külső kamra”) folyamatosan növekedik, közben megindul a belső membrán cristáinak a feloldódása. Végül a mitochondrium helyén, a külső membrán által határolt

hólyag belsejében, olykor hatalmas myelin-figura marad. (A mitochondriumok autolysisét, ill. a myelin-figurák képződését szinte folyamatában lehet követni a 12., 13., 14. ábrán.)

Az endoplasmaticus reticulum kitágult cysternája és a mitochondrium közvetlen kapcsolatát mutatja a 15. ábra. A 16. ábrán pedig az endoplazmaticus reticulum feltöredezése után összegyűlt, hatalmas LPS-csepp invázióját figyelhetjük meg egy mitochondriumon.

Következtetések

A lysosomák felfedezése, ill. a lysosomalis enzimek hatásának a felismerése indította el a sokkos szervek biokémiai, pathofiziológiai és intenzív ultrastrukturális kutatását. Főképpen a máj, a szív, a vese és a tüdő vizsgálata alapján alakult ki az a klasszikus felfogás, hogy a sokkok irreverzibilitásáért a lysosomalis enzimek a felelősek. Eszerint minden sokkban a hiperaktiválódó sympathoadrenalis rendszer mélyreható változásokat okoz a mikrocirkulációban. A szöveti perfúzió csökken, a sejtekben hypoxia alakul ki, a sejtek anyagcseréje savas irányban tolódik el. Az acidosis károsítja a lysosomák membránját, aktiválódnak a lysosomalis enzimek, következésképpen a sejtekben autolyticus folyamatok indulnak el, ami végül a szervek irreverzibilis károsodására vezet (WEISMANN és THOMAS, 1962, 1964; JANOFF és mtsai, 1962; JANOFF, 1964; DE PALMA és mtsai, 1967; LAPIS, 1968; BENEDECZKY és BERTÓK, 1968). Az endotoxin sokkokkal kapcsolatban lényeges még megjegyezni azt is, hogy az endotoxin közvetlenül is hat az adrenerg α -receptorokra. A junctiókat alkotó membránok endotoxin hatás következtében távolodnak, így a kapillárisok áteresztő képessége kétszeresére nő (SIMON, BERTÓK és mtsaik, 1967). Továbbá endotoxin hatására aktiválódik a Hagemann factor. Beindul az „intrinsic” alvadási rendszer. Károsodik az endothel, thromboplastin szabadul fel. Aktiválódik az „extrinsic” alvadási rendszer. Következésképpen a kiserekben microthrombusok keletkeznek, s megjelenik az endotoxin sokkra igen jellemző disseminált intravasalis coagulatio („DIC”), ami a szervek perfúzióját szintén erősen gátolja.

Nem tagadható, hogy a sokkok kialakulásában fontos szerepe van a lysosomalis enzimek hatásának, azonban számos kutató pathofiziológiás kísérlete, a mi endotoxin sokkos kísérleteink, ill. a pancreas exocrin sejtekben a mitochondriumok autolysise mind arra a gondolatra vezet, hogy más hipotézist is meg lehet fogalmazni a szervek irreverzibilis károsodásának magyarázatára.

Körülbelül tíz évvel ezelőtt MELA és mtsai (1970, 1971) már feltételezték, hogy endotoxinaemiában, ill. szöveti hypoxaemiában, a mitochondriumok közreműködésével, a biológiai membránokat degradáló „membran toxin” keletkezik.

MORI és mtsai (1981) kontroll és endotoxinnal kezelt patkányokon vizsgálták a lysosomalis enzymeinek hatásait. A lysosoma enzimeket izológ májból állították elő. A kontroll patkányokon az intravénásan és intraperitoneálisan adott enzimek nem váltottak ki haemodinamikai hatást. Hasonlóképpen nem okoztak haemodinamikai változást az enzimek a letális endotoxin dózis adása után sem. Ezután az endotoxin 100%-os letális dózisának (LD_{100}) különböző tört adagjaival együtt adták a lysosomalis enzimeket. A kísérleti állatoknak sem a keringési viszonyait, sem a mortalitását nem befolyásolta az endotoxin

és a lysosomalis enzimek együttes adása. Végül megállapítják: kísérleti adataik ellene szólnak annak, hogy endotoxin sokkban a keringésbe jutó lysosomalis enzimeknek szignifikáns szerepe lenne a sokk irreverzibilitásának kialakításában. Munkánk eredményei alapján mi is közelítünk ehhez az állásponthoz.

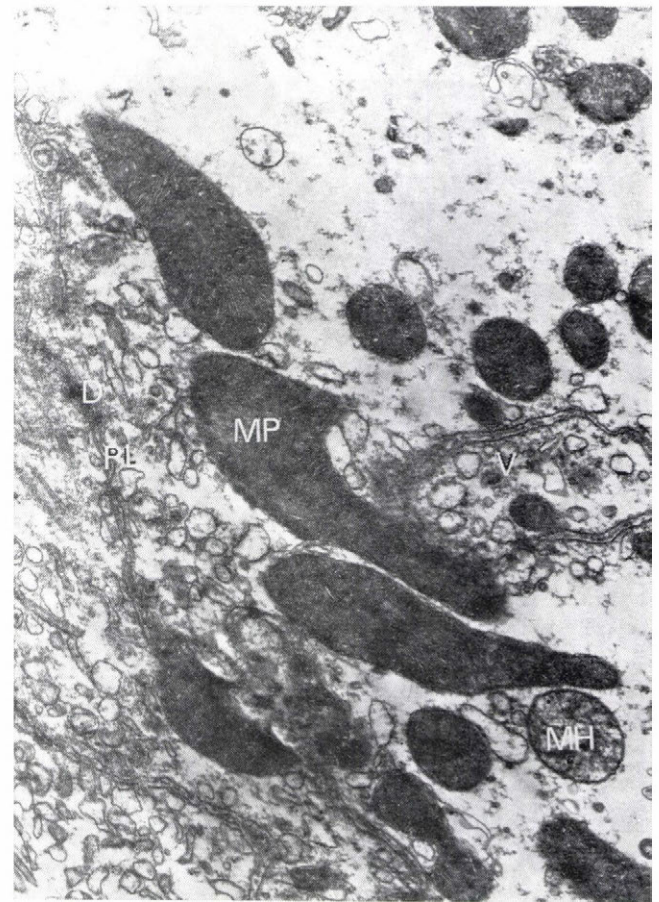
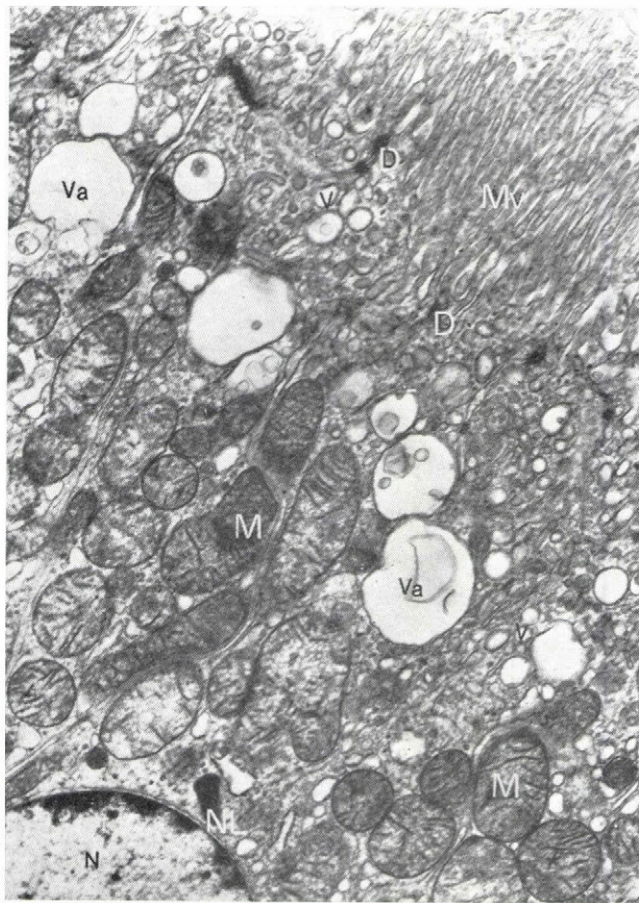
Összefoglalásként a következőket állapítjuk meg. Az endotoxinnal kezelt pancreas exocrin sejteiben olyan ultrastrukturális viszonyok mutatkoznak, amilyeneket más szerveknél, hasonló kezelés után nem tapasztaltunk. Feltűnő jelenség a lysosomák, ill. a lysosomalis maradványtestek hiánya, a belső membránrendszerek csupán kismértékű károsodása. Legjellemzőbb a mitochondriumok degradálódása. A mitochondriumok leépülését nem tartjuk hypoxia, ill. acidosis eredményeként érvényre lépő lysosomalis enzimhatásnak, hiszen egyfelől nincsenek a sejtekben lysosomalis funkcióra utaló képződmények, másrészt a lysosoma enzimek minden sejtmembránt, a mitochondriumok külső membránját is feloldották volna. Mivel ezeket nem észleltük, úgy véljük, hogy a mitochondrium külső kamrájába bekerülő endotoxin indukálja a mitochondrium önálló fehérje, ill. enzimszintézisre képes DNS — RNS rendszerét, s ennek hatására olyan autolyticus fermentumok képződnek, melyek feloldják a belső membrán fehérjeit, a feltekeredő lipid membránok pedig myelin-figurákká rendeződnek. Feltételezhető, hogy a mitochondriumok autolízisével párhuzamosan vasoaktív, ill. sejtkárosító anyagok képződnek, amelyek a véráramba kerülve, szerepet játszanak a sokkos szervek irreverzibilis károsodásában.

Számos probléma vár még tisztázásra, egy azonban biztos, hogy a pancreas elsődleges sokk-szervnek lehet tartani! Erre utalnak az utóbbi időben megjelenő olyan közlemények is, amelyek a pancreasba képződő sokk-faktorokra vonatkoznak (pl. myocardialis depressor factor). MANABE, SUZUKI és HONJO (1978) nyulakon véreztetéssel és részleges májnecrosissal (art. hepatica leköttése) sokkot hoztak létre. A nyulak egy részénél 10 héttel előbb leköttették a *ductus pancreaticus*-t, aminek következtében a kiválasztó végkamrák helyén kötőszövet szaporodott fel (pancreas fibrosis). A kísérleti állatok szerveinek haemodinamikáját radioaktív mikrogömb technikával mérték. A részleges májnecrosissal létrehozott sokkban az érintetlen pancreasú állatoknál drasztikusan csökkent az agy, szív, vese, pancreas, máj és a splanchnicus terület vér-ellátása, míg a fibrosisos pancreasú sokkos nyulakban majdnem normális maradt mindegyik szerv perfúziója. A különbségek arra utalnak, hogy a pancreasnak fontos szerepe van a sokk keletkezésében. Abból pedig, hogy pancreas fibrosis esetén, sokk alatt, normális marad a splanchnicus keringés, a szerzők arra következtetnek, hogy az ischaemián kívül más faktorok is közrejátszanak a pancreasból történő sokk-faktor felszabadulásában.

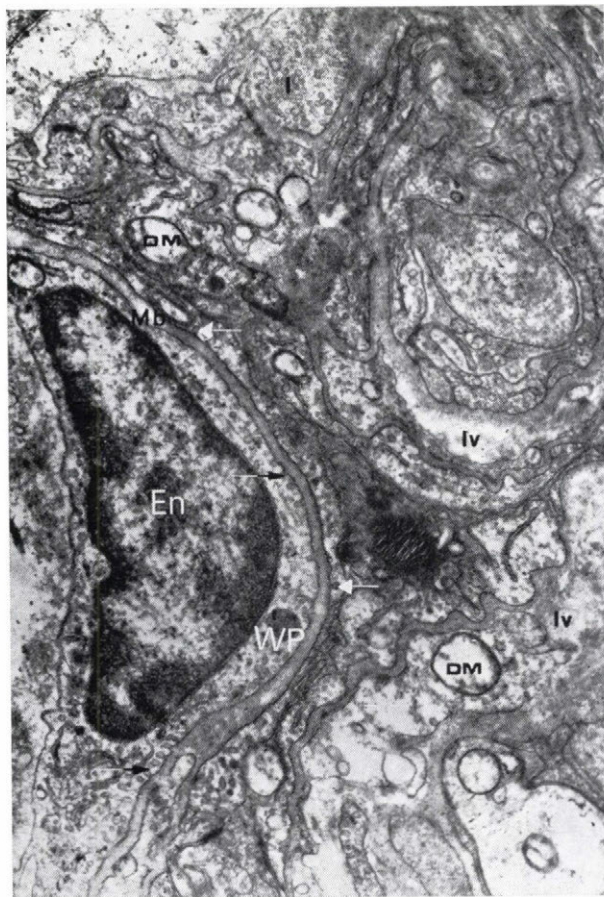
Végeredményben az a véleményünk, hogy a sokkos állapot kialakulásában alapvető szerepe van a mikrocirkuláció zavara miatt fellépő hypoxiának és acidosisnak, ill. a lysosomalis enzimek hatásának, ugyanakkor feltételezzük, hogy az irreverzibilis károsodásért az endotoxin, ill. ennek hatására a pancreasban keletkező sokk-faktorok és „membran-toxinok” a felelősek.

IRODALOM

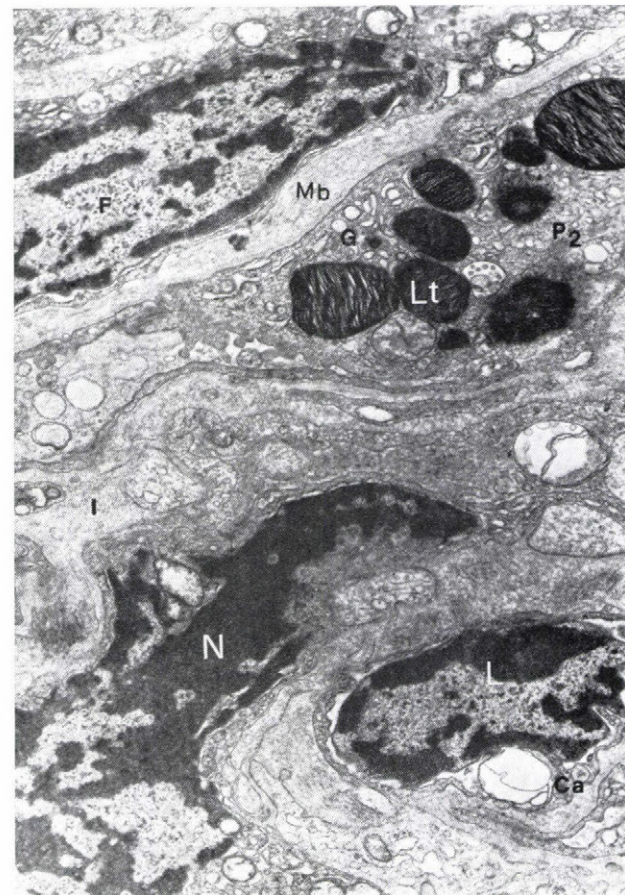
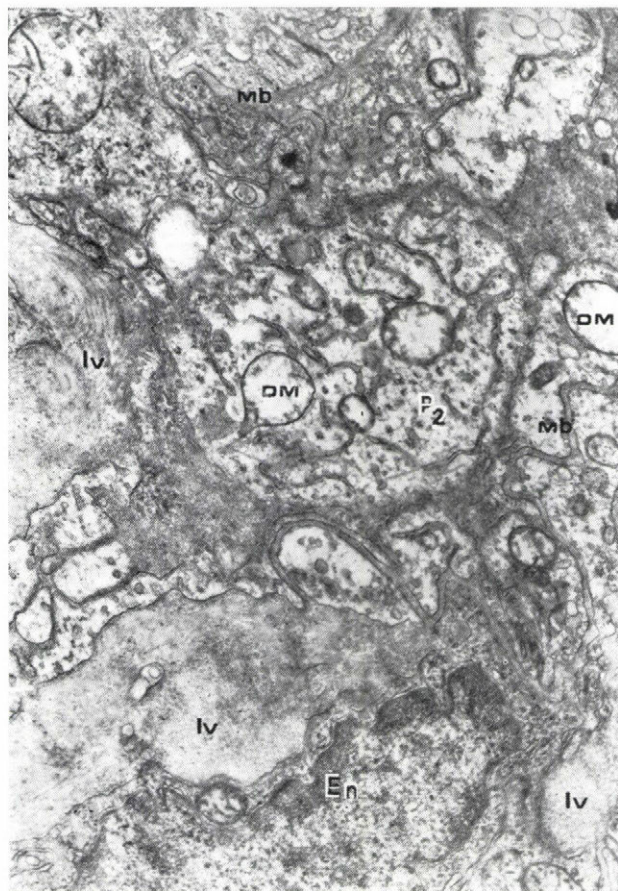
1. BALIS, I. U., GERBER, L. I., RAPPAPORT, S. & NEVILLE, W. E. (1974): Mechanism of blood vascular reactions of the primate lung to acute endotoxemia. *Exp. Mol. Pathol.*, 21: 123. — 2. BEER, H., STAILELIN, T. & DUGLAS, H. J. (1965): *Clin. Invest.* 44: 592—602. — 3. BENDE, S. (1980): Szeptikus shock a sebésetben. *Orvosképzés* 55: 343. — 4. BENDE, S.,



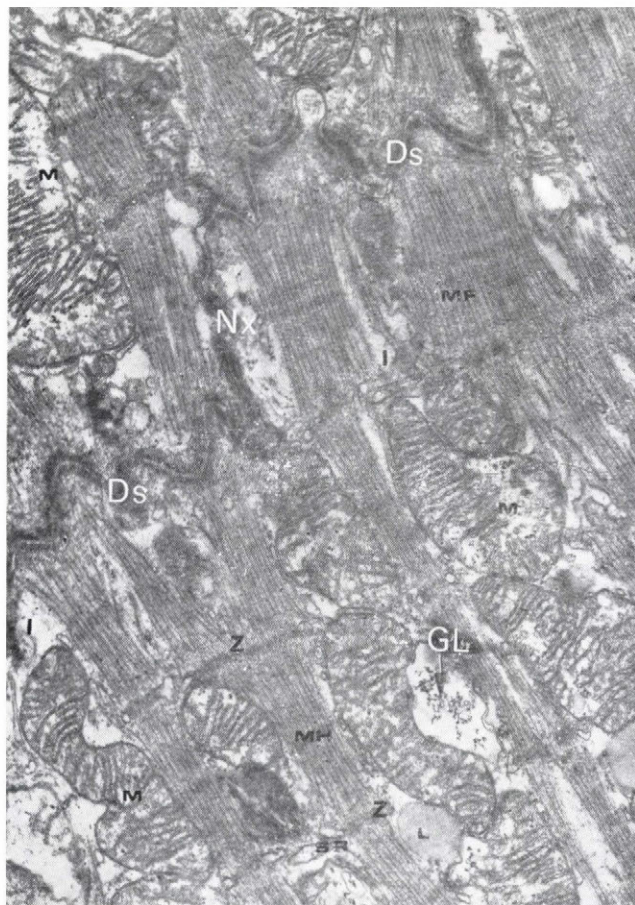
1. ábra. Vese: elsőrendű kanyarulat csatorna km. (kontroll!). D — desmosoma, Mv — mikrobolyhok, V — vesiculum, Va — vacuolum, M — mitochondrium, N — nucleus, NL — maghártya (9000 \times). — 2. ábra. Vese: tubulussejt részlet (endotoxin!). PL — plazmahártya, D — desmosoma, V — vesiculomok, MH — hydrofil mitochondrium, MP — piknózisos mitochondrium (teljes sejtpusztulás!) (15 000 \times)



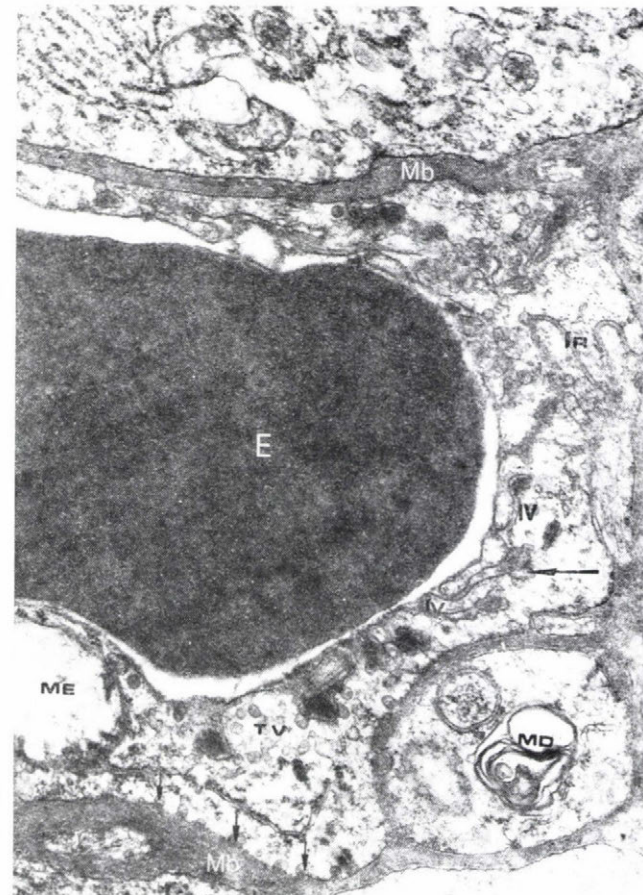
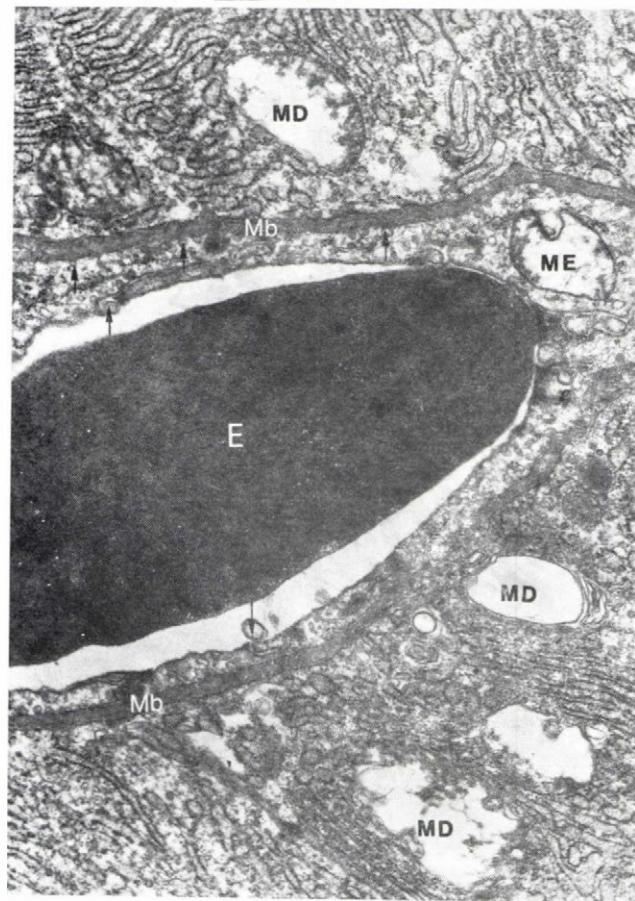
3. ábra. Tüdő: capillaris keresztmetszet és interstitium (endotoxin!). En — endothelsejt magja, Mb — membrana basalis endocytoticus és exocytoticus vesiculumokkal (nyílak), I — interstitium vesiculumokkal, Iv — interstitium vízenyővel, DM — degradáló mitocondrium (cristolysis), WP — Weidel-Pallade test (13 500 \times). — 4. ábra. Tüdő: véredény capillaris és környezete (endotoxin!). E — erythrocyta (vörösvérsejt coagulatum), DL — degradáló leukocyta, En — endothelsejt magja, Ec — endocytoticus nyúlványok, Mb — membrana basalis, Hp — hydropicus vesiculum, I — interstitium (6600 \times)



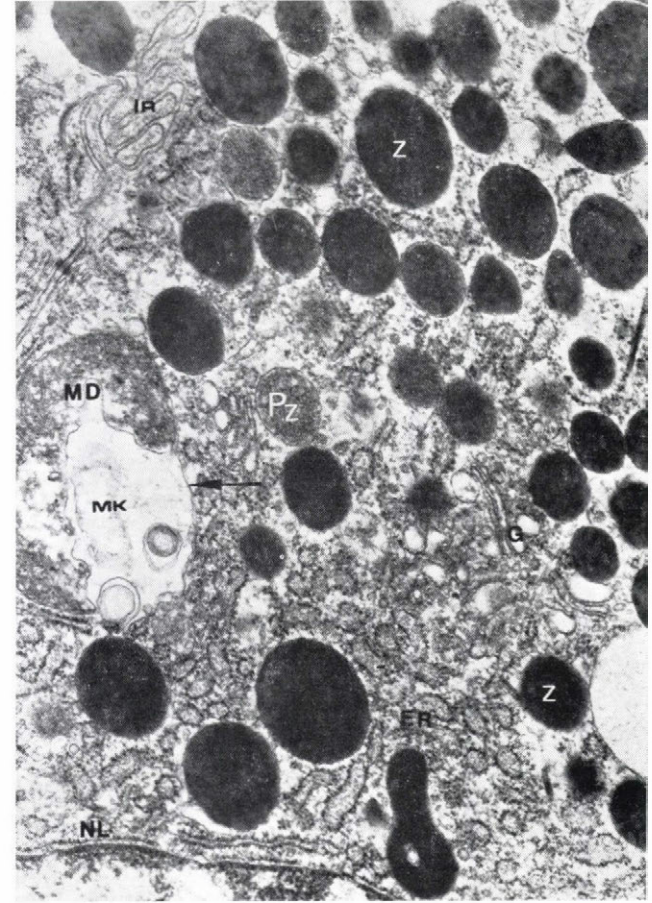
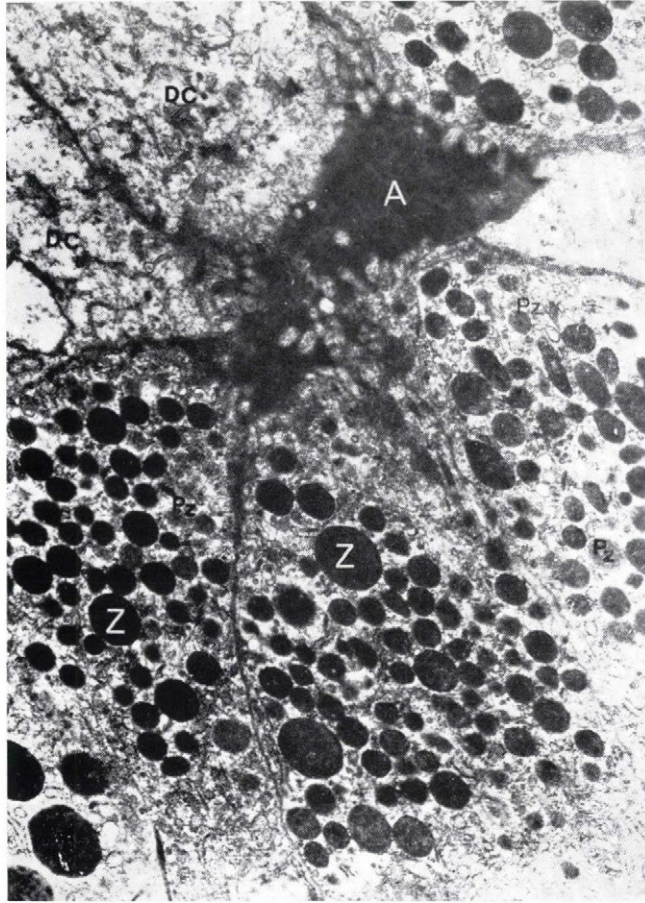
5. ábra. Tüdő: capillarisok és pneumocyt II közötti interstitium (endotoxin!). En — endothelsejt magja, P₂ — pneumocyt II, Mb — membrana basalis endo- és exocytoticus vesiculumokkal, Iv — interstitium vizenyővel és kollagén rostokkal, DM — degradáló mitocondrium, teljes cristolysissal (sokk-tüdő kezdeti szakaszára utaló kép (13 500 ×). — 6. ábra. Tüdő: alveolus fal (kontroll!). P₂ — pneumocyt II, Ca — capillaris km., L — leukocyt, F — fibrocyta, N — pneumocyt II mag, Mb — membrana basalis, G — Golgi rendszer, Lt — lemezes testek, I — interstitium (9000 ×)



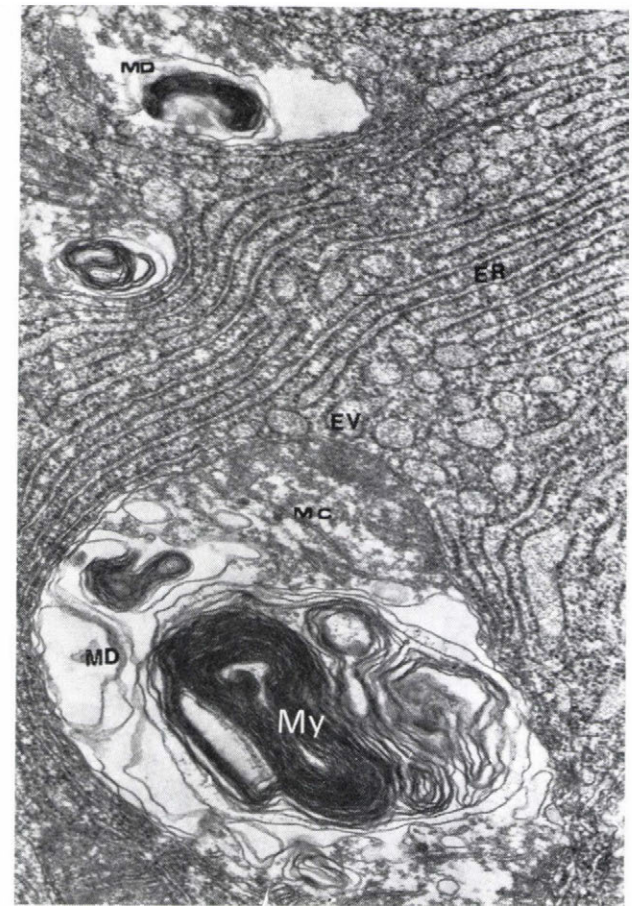
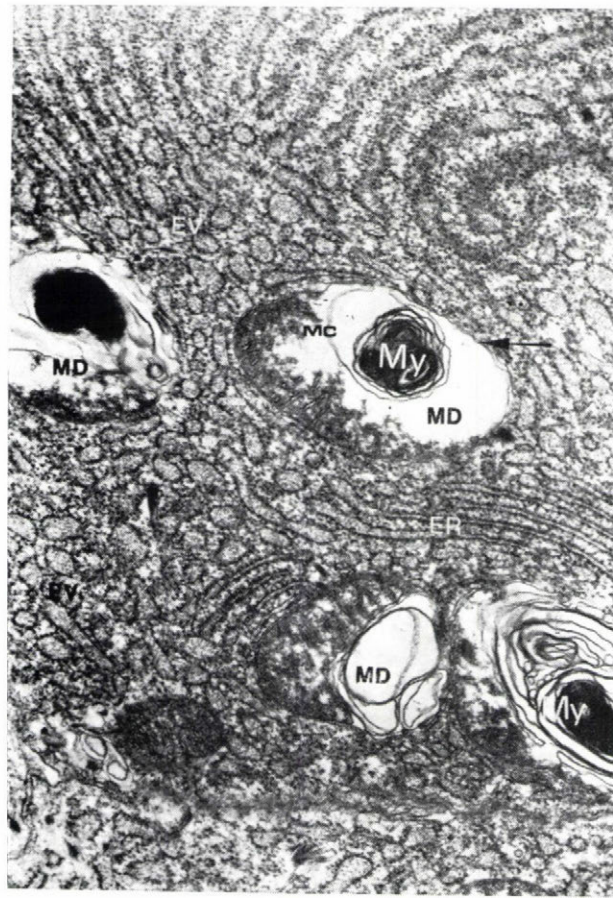
7. ábra. Szív: munkaizom elektronmikroszkópos képe (kontroll!). I — interstitium, M — cristás mitochondriumok, GL — glikogén, MF — myofilamentumok, Z — Z-esíkok, MH — M.H-esíkok, SR — sarcoplasmaticus reticulum, Ds — discus intercalaris, Nx — nexus, L — lipid esep (13 500 ×). — 8. ábra. Szív: munkaizom elektronmikroszkópos képe (endotoxin!). I — interstitium szöveti törmelékekkel, M — hydropicus mitochondriumok, SR — sarcoplasmaticus reticulum, Z — Z-esíkok, MF — myofilamentumok, Ca — véredényecapillaris, E — erythrocyta (18 000 ×)



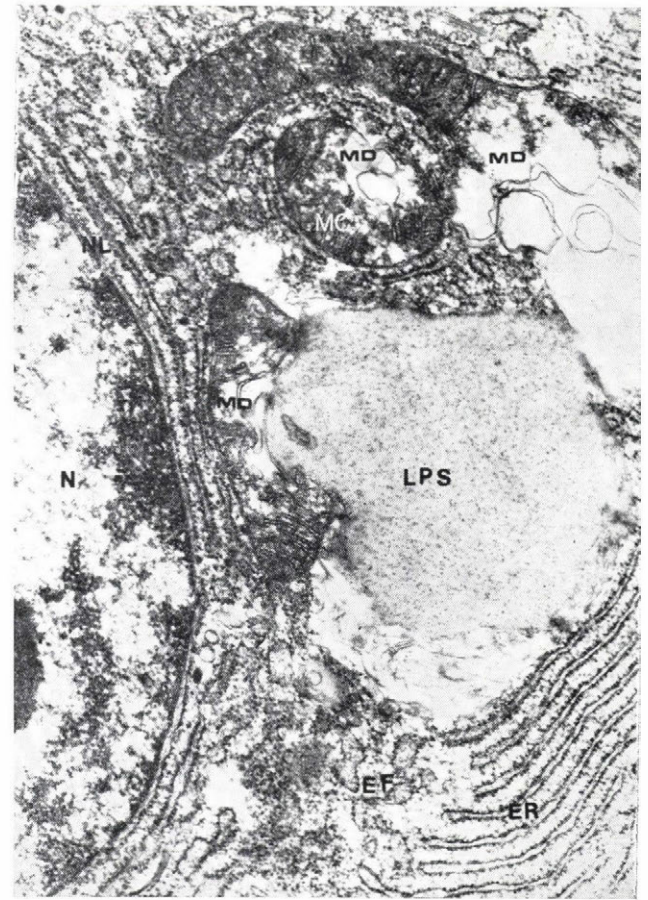
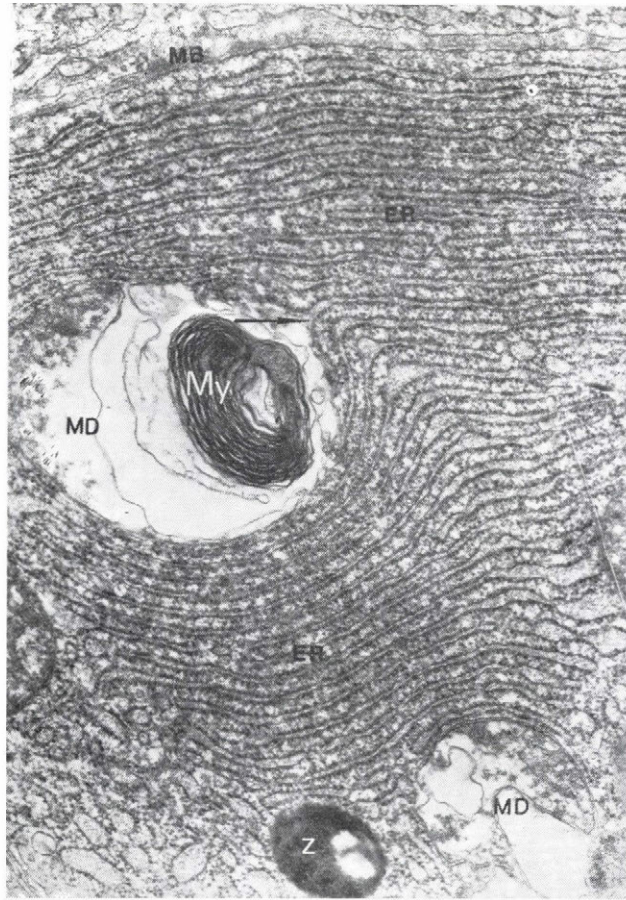
9. ábra. Kutya pancreas exocrin végkamra capillaris (endotoxin!). E — erythrocyta, Mb — membrana basalis, ME — endothel-sejt mitochondrium, MD — exocrin sejt autolyticus mitochondrium, Nyilak — pinocytoticus és exocytoticus vesiculumok (15 000 \times). — 10. ábra. Kutya pancreas exocrin végkamra capillaris (endotoxin!). E — erythrocyta, Mb — membrana basalis, TV — transport vesiculum, IV — invaginatio, IR — interdigitalis rés, ME — endothel-sejt mitochondrium, MD — exocrin sejt autolyticus mitochondrium, Nyilak — pinocytoticus és exocytoticus vesiculumok (26 000 \times)



11. ábra. Kutya pancreas exocrin végkamra (endotoxin!). A — acinus, Z — zymogen granulum, Pz — praezymogen granulum, DC — degradált sejt (12 000 \times). — 12. ábra. Kutya pancreas exocrin sejt (endotoxin!). Ir — interdigitalis rés, Z — zymogen granulum, Pz — praezymogen granulum, MD — degradálódó mitochondrium, MK — mitochondrium külső kamra, Nyíl — mitochondrium külső membrán, ER — szemesés endoplazmaticus reticulum, G — Golgi rendszer, NL — maghártya (26 000 \times)



13. ábra. Kutya pancreas exocrin sejt (endotoxin!). EV — vesicularizálódott endoplazmaticus reticulum, ER — laminaris endoplazmaticus reticulum, MD — degradálódó mitochondrium, MC — crista mitochondrialis, My — myelin-figura, Nyíl — mitochondrium külső membrán (26 000 \times). — 14. ábra. Kutya pancreas exocrin sejt (endotoxin!). ER — laminaris endoplazmaticus reticulum, EV — vesicularizálódott endoplazmaticus reticulum, MD — degradálódó mitochondrium, MC — crista mitochondrialis, My — myelin-figura (26 000 \times)



15. ábra. Kutya pancreas exocrin sejt (endotoxin!). Mb — membrana basalis, ER — laminaris endoplazmaticus reticulum, MD — degradálódó mitochondrium, Z — zymogen granulum, My — myelin-figura. — 16. ábra. Kutya pancreas exocrin sejt (endotoxin!). MD — degradálódó mitochondrium közvetlen kontaktusa (26 000 \times). — 16. ábra. Kutya pancreas exocrin sejt (endotoxin!). MD — degradálódó mitochondrium, MC — crista mitochondrialis, LPS — lipopolisaccharid csepp, ER — laminaris endoplazmaticus reticulum, EF — feltöredezett endoplazmaticus reticulum, N — nucleus, NL — maghártya (26 000 \times)

BERKESSY, S. & KOLLÁTH, Z. (1981): Haemioperfuzió és peritoneális dialysis endotoxin shockban. Orvosi Hetilap, 45: 2785–2787. — 5. BENEDICZKY, I. & BERTÓK, L. (1968): The effect of *E. coli* endotoxin in the fine structure of the catecholamine granules in the adrenal medulla of rats. Ann. Immunol. Hung., 12: 87. — 6. BERTÓK, L. (1978): Biológiai membránok szerepe az endotoxin sokk patogenezisében. MTA Biol. Oszt. Közl., 21: 169–174. — 7. BRANDIS, H. & al. (1954): Ergebn. Hyg. Bakt. Immunitätsf. Exp. Ther. — 8. DAVID, H. (1970): Zellschädigung und dysfunktion. Springer Verlag. — 9. DOERLING, P. & FRISSE, E. (1959): Z. Ges. Exp. Med., 132: 328–333. — 10. ELLINGER, P. D. (1961): J. Bact., 82: 275–283. — 11. FINE, J., FRANK, E. D., RAVIN, H. A. & RUTENBERG, S. H. (1959): The bacterial factor in traumatic shock. New Engl. J. Med., 260: 214–220. — 12. FREUND, H., EBEID, A. M. & FISCHER, J. E. (1981): An increase vasoactive intestinal peptide levels in canine endotoxin shock. Surg. Gynec. Obstet., 152: 604–606. — 13. HAMMON, J. W., KITZMILLER, J. K. & al. (1978): The role of fibrin formation in the pathogenesis of bacteremic shock in the primata. Surg. Gynec. Obstet., 146: 535–540. — 14. JANOFF, A., WEISSMANN, G., ZWEIFACH, G. W. & THOMAS, L. (1962): Pathogenesis of experimental shock. IV. Studies of lysosomes in normal and tolerant animals subjected to lethal trauma and endotoxaemia. J. Exper. Med., 116: 451–466. — 15. JANOFF, A. & KALEY, G. (1964): Studies on lysosomes in tolerance shock and lokal enjury induced by endotoxin. New Brunswick, New Jersey: 631–647. — 16. Mc KAY, D. G., MARGARETTEN, W. & CSAVOSSY, I. (1967): An electronmicroscope study of endotoxin shock in Rhesus monkeys. Surg. Gynec. Obstet., 15: 825–832. — 17. KÁDAS, L. & SZÉLL, K. (1981): The role of megakaryocytes and tissue mastcells in the Respiratory Distress Syndrome of adults. Acta Morph. Acad. Sci. Hung., 29: 395–404. — 18. KISZELJOV, P. N. (1978): A fertőző folyamatok toxikológiája. Medicina, Budapest: 1–360. — 19. KOLTAY, E., RUBÁNYI, G., BALOGH, I., NAGY-DÓRA, T. & KOVÁCH, A. G. B. (1978): Proc 3rd Internat. Congr. Pathol. Physiol. Varna. — 20. KOVÁCS, J. & RÉZ, G. (1979): Autophagocytosis. Acta Biol. Acad. Sci. Hung., 30: 177–199. — 21. LAPIS, K. (1968): Orvosi Hetilap 109. — 22. LAPIS, K. & SCHAFF, Zs. (1974): A sejtek ultrastruktúrája shockban. (In: A traumás shock diagnostikájának és terápiájának időszerű kérdései. Akad. Kiadó. — 23. MANABA, T., SUZUKI, T. & HONJO, I. (1978): Role of the pancreas in organ blood flow during shock. Surg. Gynec. Obstet., 146: 577–582. — 24. MARTIN, A. M. & HACKEL, D. B. (1963): Lab. Invest., 12: 77. — 25. MELA, L., BACALSO, L. V., WHITE, R. R. & MILLER, L. D. (1970): Shock induced alterations on mitochondrial energy-linked functions. Surg. Forum, 21: 6–8. — 26. MELA, L., MILLER, L. D., DIACO, J. F. & SUGERMAN, H. J. (1970): Effect of *E. coli* endotoxin on mitochondrial energy-linked functions. Surgery, 68: 541–549. — 27. MELA, L., BACALSO, L. V. & MILLER, L. D. (1971): Defective oxidative metabolism of rat liver mitochondria in hemorrhagic and endotoxin shock. Am. J. Physiol., 220: 517–577. — 28. MORI, K. & al. (1981): Lysosomal enzyme in endotoxin shock. Surg. Gynec. Obstet., 152: 427–432. — 29. DE PALMA, R. G., COIL, J., DAVIS, J. H. & HOLDEN, W. D. (1967): Surgery, 62: 505–515. — 30. REGINALD, G. M. & BALIS, J. U. (1980): Pathology of the endothelium. Pathobiology of Cell membranes Vol. II. — 31. RUBÁNYI, G., KOLTAY, E., NAGY-DÓRA, T., BALOGH, I., KOVÁCH, A. G. B. & SOMOGYI, E. (1977): Proc. XXVII. Internat. Cong. Physiol. Sci. Paris. — 32. SÁTORI, O., BALOGH, I., RUBÁNYI, G. & KOVÁCH, A. (1980): Dexamethason hatása a myocardium ultrastruktúrájára kísérletes hemorrágiás sokkban. Morph. Ig. Orv. Szemle 2: 94–97. — 33. SCHLAG, G., VOIGT, W. H., SCHNELLS, G. & GLATZL, A. (1976): Die ultrastruktur der menschliche Lunge im Shock. Aesthesist, 25: 512–521. — 34. SIMON, Gy., MORAVA, E. & WINTER, M. (1967): *E. coli* endotoxinok hatása vér-csarnokvíz barrier fluorescin permeabilitására. Kísérletes Orvostud., 19: 572. — 35. SOMOGYI, E., SÓTONYI, P., BALOGH, I., NEMES, A. & RUBÁNYI, G. (1978): Acta Morph. Acad. Sci. Hung., 26: 197. — 36. SZEMENYEI, K., SZÉLL, K. & KÁDAS, L. (1980): A tüdő ultrastrukturális elváltozásai akut felnőttkori respirációs distress szindrómában. Morph. Ig. Orv. Szemle, 20: 98–106. — 37. TEPLITZ, C. (1968): Trauma, 8: 585. — 38. TEPLITZ, C. (1976): Surg. Clin. North Am., 56: 1091. — 39. THOENES, W. (1964): Mikromorphologie des Nephron nach temporärer Ischämie. Thieme, Stuttgart. — 40. WEISSMANN, G. & THOMAS, L. (1962): Studies on lysosomes. I. Effects on endotoxin, endotoxin tolerance and cortison on release of acid hydrolases from granular fraction of rabbit liver. J. Exper. Med., 116: 433–450. — 41. WEISSMANN, G. & THOMAS, L. (1964): On mechanism of tissue damage by bacterial endotoxins. New Brunswick. New Jersey: 1964, 602–609.

A GLANDULA ALBUMIFERA HÍG TRIS-PUFFERES MAGAS SÓKONCENTRÁCIÓS KIVONATÁNAK ÉS GÉLFILTRÁCIÓS TISZTÍTÁSÁNAK HATÁSA AZ ÉTICSIGA (*HELIX POMATIA*) GAMETOGENEZISÉRE*

Írta:

BIERBAUER JÓZSEF és FAZEKAS SÁNDOR

(Simmelweis Orvostudományi Egyetem Biológiai Intézete
és II. Kémiai-Biokémiai Intézete, Budapest)

Az előző vizsgálatainkban megállapítottuk, hogy az éticsiga (*Helix pomatia*) a peterakás előtti életciklusában az *opticus tentaculum* tentacularis ganglionjának és a cerebrális dúc homogenizátumának, valamint extractumának a hatása az ovogenezist gátolta, illetve a spermiogenezist jól láthatóan serkentette (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 28).

Az intact éticsigák esetében a peterakás előtti időben a *glandula hermaphroditica* homogenizátuma az injekciózást követően egy hét múlva az ovogenezist, ill. az I. rendű és a II. rendű ovocyták és a petesejtek számát több mint 100%-kal növelte, ugyanakkor a spermiogenezist nagymértékben gátolta (11, 12).

További kísérleteinkben a peterakás előtti időben az éticsigák *glandula albumifera* (fehérjemirigy) homogenizátumának a hatását vizsgáltuk, és azt találtuk, hogy annak szerepe lehet az ovogenezis gátlásában s egyidejűleg a spermiogenezis fokozódásában. Ugyanis az injekciózást követően, egy hét után az I. és a II. rendű ovociták és a petesejtek száma, a spermiocták számszerű növekedése és a spermiumok tömeges megjelenése volt látható a szövettani preparátumokban (13).

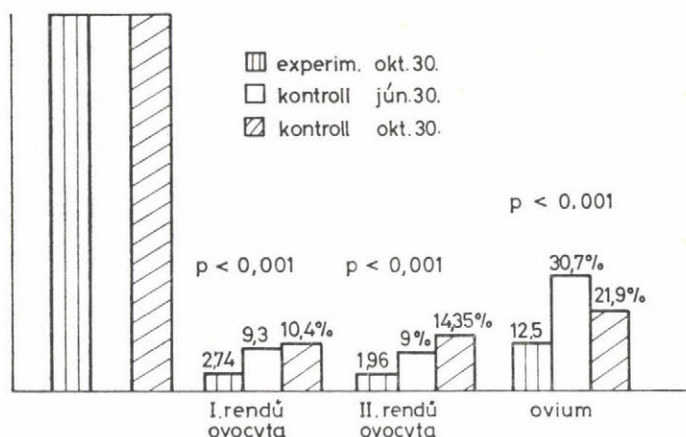
Jelen kísérleteinkben a fehérjemirigy homogenizátumának a vizsgálatát túlhaladva, az extraktumokat frakciókra bontva és koncentráltabb formában nyerve a preparátumokat, igyekeztünk a mirigy gametogenezisre kifejtett hatásáról közelebbi információt kapni.

Anyag és módszer

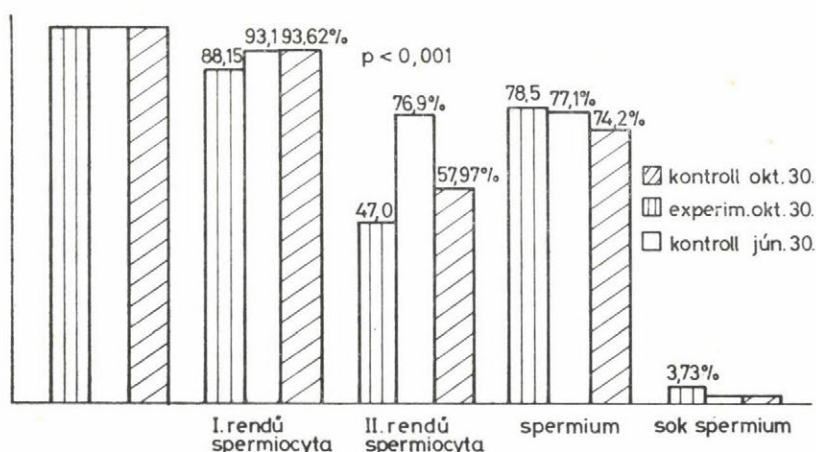
Vizsgálataink során azt akartuk megtudni, hogy a fehérjemirigy alacsony koncentrációjú kivonata vagy pedig a híg Tris-pufferes extractuma tartalmaz-e azt a hormonális anyagot nagyobb mennyiségben, amely a gametogenezisre hat. A kísérleti csoportokba 6–8 db egészséges éticsigát választottunk, amelyek az őszi nyugalmi periódusban voltak október végén. Az első csoportba a fehérjemirigy alacsony sókoncentrációjú kivonatát (*a*), a másodikba pedig annak magas sókoncentrációjú extraktumát (*b*) injekcióztuk intramuszkulárisan az intakt éticsigák talpizmába. Egyedenként 1 mg fehérjét tartalmazó preparátumot adtunk be kb. 0,5 ml térfogatban, fokozott óvatossággal és megfelelő lassúsággal. Az őszi kontroll csoportban október végén, amikor nagyon alacsony a hormonális szint, 20 db éticsigát alkalmaztunk, azokat kezelés nélkül dolgoztuk fel. Mivel a peterakás előtti időben van az éticsigák maximális hormonszintje, azért ugyancsak 20 db *Helix pomatia*-t kontrollként alkalmaztunk június végén.

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1983. június 3-án tartott, 737. ülésén.

A fehérjemirigyet június—július elején 700 éticsigából kipreparáltuk, s azokat őrölt jég közé helyezve tüllzacskóban tartottuk a feldolgozásig. A kísérleteinkben 1981—1982-ben ebből az anyagból 242 db *Helix pomatia*-t injekcióztunk be. A *glandula hermaphroditica*-t 0,05 M Tris-HCl bufferben (pH 7,28) 3000 fordulattal/min és megszakításokkal 1 percig homogenizáltuk és 20 perc múlva centrifugáltuk ($6000 \times g$, 30 min. 0°). A centrifugacsövekben a szupernatans felületén képződött lipideket tartalmazó puffert egészen kiemelve eltávolítottuk, és 5 rétegű gézen szűrve sárgás színű, kissé opalescens szűrletet nyertünk. A szűrletet nevezzük alacsony koncentrációjú kivonatnak. A csapadékokat összegyűjtve 3 térfogat 1M KCl-0,05 M Tris-HCl extraháló oldatban (pH 7,28) rehomogenizáltuk, és csak egy éjszakai jégszekrényben tárolás után



1. ábra. A glandula albumifera nagy sókoncentrációs kivonatának hatása a *Helix pomatia* gametogenezisére. Ovogenezis



2. ábra. A glandula albumifera nagy sókoncentrációs kivonatának hatása a *Helix pomatia* gametogenezisére. Spermigenezis

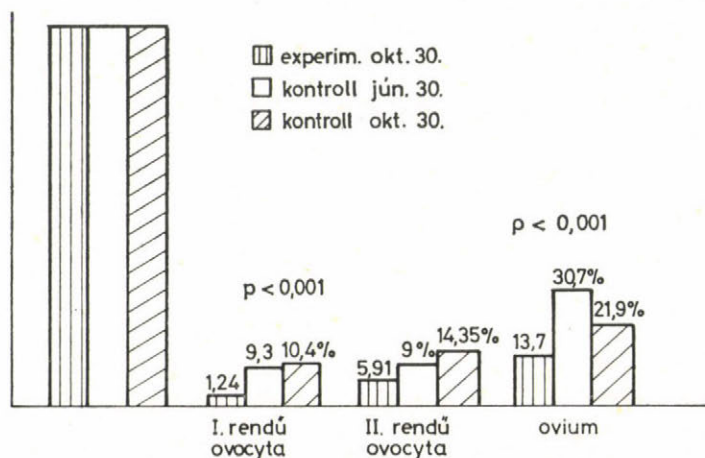
(0–4 °C-on) centrifugáltuk ($18\,000 \times g$, 30 min, 0°). A felülúszót, mint magas sókoncentrációjú extraktumot használtuk a *b* csoport injekciójására. Az extrahált maradékot tovább nem használtuk.

Gélfiltrációs tisztítás

Mivel a biológiai hatásért felelős anyagok valószínűleg kis molekulásúak, ennek következtében azok dialízise nem célszerű. Ezért a híg Tris-MCl-pufferes kivonatokat liofilizáltuk, s a lehetőségekhez képest a legkisebb térfogatra oldottuk vissza 20 mM Tris-HCl pufferban (pH 7,28). A nyert zavaros oldatokat centrifugálással ($18\,000 \times g$, 30 min) tisztítottuk, s a nyert kissé sárgás színű, de átlátszó felülúszókat bontottuk tovább frakciókra a molekulásúly elválasztásának elve alapján. Hosszú Sepharose 4B géloszlopot ($1,9 \times 71$ cm) készítettünk. A gél 20 mM Tris-HCl-pufferben szuszpendáltuk, egyensúlyoztuk, és a kész oszlopot még további 500 ml pufferral mostuk. Az oszlopra 5, maximálisan 6,5 ml liofilizált felülúszót vittünk elválasztás céljából. Az elúciót ugyanezen pufferral végeztük, és frakciókolektor segítségével 3.4 ml frakciókat gyűjtöttünk. Az oszlopról eluálódó anyagok jelenlétét uv fényben 280 és 300 nm-nél mérve detektáltuk, és követtük nyomon az egyes csöveket. Az oszlop átfolyási sebessége átlag 18 ml/óra volt. Az első legnagyobb molekulásúlyú anyagok elúciója a 64 ml térfogat után kezdődik. Öt csövet (általában 17 ml) gyűjtöttünk egybe az egyes frakciókba, és azokat liofilizálással 2–4 ml-re koncentráltuk. A koncentrátum $10\ \mu\text{l}$ -ét (= 0.01 ml) csigáknak beadva, biológiai teszt módszerrel próbálkozva kerestük meg a leghatékonyabb frakciókat, hogy azokat további tisztításnak vethessük alá.

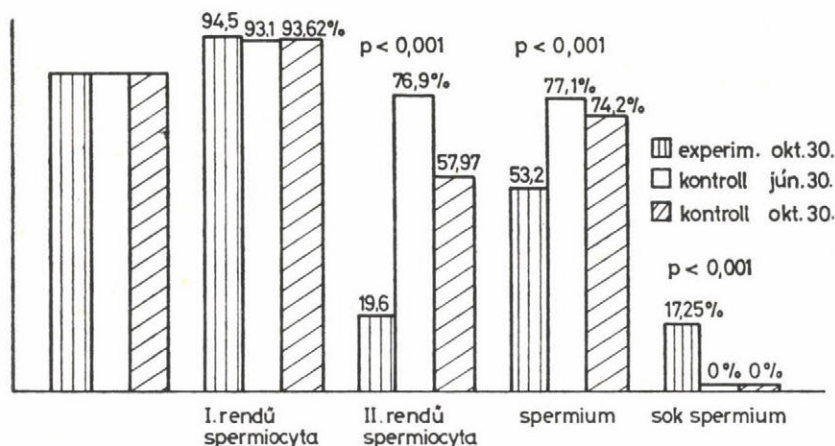
Ily módon bontottuk frakciókra az No 2 (tentacularis, opticus ganglion), No 3 (gl. hermaphrodita) és No 4 (gl. albumifera) híg Tris-pufferes liofilizált koncentrátumait 9–12 frakcióra.

Majd a harmadik kísérleti sorozatban a peterakás előtti időpontban az éticsigákból begyűjtött *glandula albumifera*-kat a 3. frakcióban gélfiltrációs



3. ábra. A *glandula albumifera* híg Tris-pufferes kivonatának hatása *Helix pomatia* gametogenezisére. Ovogenezis

módszerrel tovább tisztítottuk, és csigánként 1 mg fehérjét tartalmazó anyagot adtunk be szeptember végén 0,5 ml térfogatban a peterakás utáni időpontban. A kipreparált *glandula hermaphroditica*-t egy hét után fixáltuk, majd utána paraffinba ágyaztuk, és sorozatmetszéssel 5 μ m vastagságú metszeteket készítettünk. A metszeteket hematoxinil és eosin festés után fénymikroszkóposan vizsgáltuk. A metszetekben a folliculusokban észlelhető oocytákat és spermioцитákat, illetve az ovogenezis és spermiogenezis fázisait számszerűen értékeltük. Külön értékeltük a petesejteket, az I. és II. rendű ovocitákat, a spermiumokat, az I. és a II. rendű spermioцитákat, és átlagoltuk az egyes sorozatok



4. ábra. A glandula albumifera híg Tris-pufferes kivonatának hatása a *Helix pomatia* gametogenezisére. Spermiogenezis

eredményeit. A „sok spermium” jelzőt azokra a folliculusokra alkalmaztuk, melyekben a spermium mennyisége legalább hatszoros volt a kontrollhoz képest.

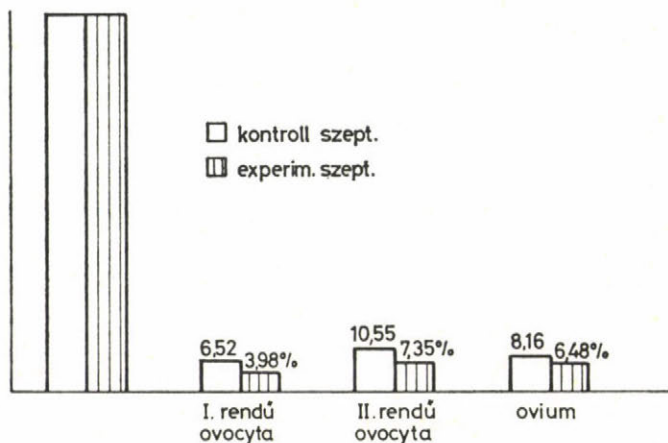
Végül a mikroszkópos megfigyelés során nyert adatokat %-os megoszlás szerint értékeltük, amellyel azt fejeztük ki, hogy a keresett sejttípus a megszámlolt folliculusok hány százalékában volt jelen. Felkérésünkre a kapott adatokból a SOTE Számítástechnikai Csoportja végezte el a szignifikancia számításokat.

Eredmények

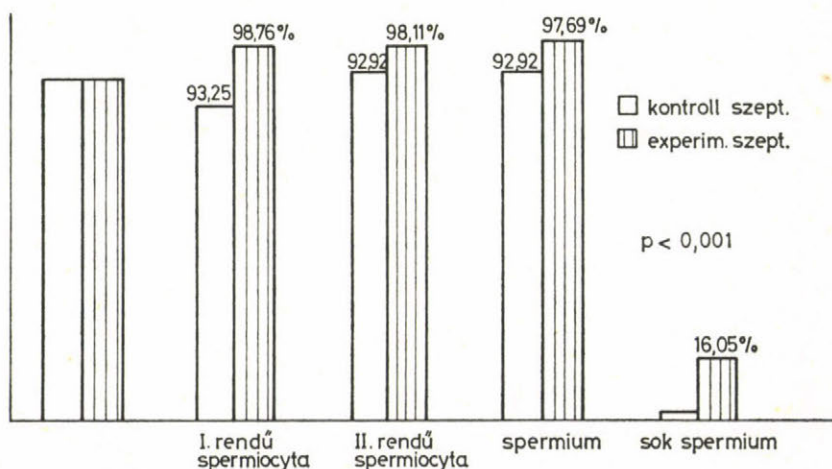
A vizsgálataink során nyert és értékelt eredmények azt mutatják, hogy a fehérjemirigy alacsony sókoncentrációjú híg Tris-pufferes kivonata gátolja az ovogenezist, október végén hasonlóan, mint maga a homogenizátum. Ez különösen az I. és II. rendű ovociták és a petesejtek osztódásának gátlásában látszik szembevetőn. A kivonat hatására az említett sejttípusok csökkent számát észleljük a kontrollhoz képest. A spermiogenezisre kifejtett hatása ezzel ellentétes. Különösen a II. rendű spermioцитák felgyorsult osztódása szembevetőn a kontrollhoz képest, a sok spermium 17,15%-ban van a folliculusokban október végén.

A magas sókoncentrációjú kivonat az I. és a II. rendű oociták és a petesejtek kialakulását — a kontrollhoz viszonyítva — szignifikánsan gátolta. A spermiogenezis folyamatát vizsgálva és értékelve azt találtuk, hogy a follikulusokban a spermium mennyisége alig 3%-kal növekedett a kontrollhoz képest.

A vizsgálatainkat ha összehasonlítjuk a korábbi cerebrális dúcól, ill. a tentaculáris ganglionból származó extraktumok hatásával, azt találjuk, hogy a *glandula albumifera* alacsony sókoncentrációjú kivonata hatásosabb, mint a magas sókoncentrációjú kivonaté volt. Ez teljes mértékben megegyezik az említett idegrendszeri eredetű kivonatok hatásával. Ezért e vizsgálatokból, ill. a magas sókoncentrációjú kivonat igen mérsékelt hatásából arra következtethetünk, hogy a biológiai hatás kifejtéséért felelős anyagok nem partikulári-



5. ábra. A *glandula albumifera* gélfiltrációs tisztításos vizsgálatának hatása a *Helix pomatia* gametogenezisére. Ovogenezis



6. ábra. A *glandula albumifera* gélfiltrációs tisztításos vizsgálatának hatása a *Helix pomatia* gametogenezisére. Spermiogenezis

san kötöttek, ezért azok a híg pufferes reextrakcióval — magas sókoncentrációjú oldat alkalmazása nélkül is — könnyűszerrel kivonhatók.

A gélfiltrációs tisztításos vizsgálatok alapján azt láttuk, hogy a kísérleti csoportban szeptemberben az I. és II. rendű ovociták és a petesejtek osztódása lelassult szeptember végén, a kontroll csoporthoz viszonyítva. A spermio-genézisre kifejtett hatás ezzel szemben ellentétes a kontroll csoporthoz viszonyítva: a spermium mennyisége emelkedett, 16,05% volt.

A központi dúchoz, vagyis a cerebrális dúchoz és a tentaculáris ganglionhoz viszonyítva a fehérjemirigy kivonatainak mérsékelten gyenge hatásából arra a következtetésre jutottunk, hogy a biológiai hatóanyag valószínűleg nem a fehérjemirigy terméke. Jelenléte másodlagos lehet. Bizonyosan a cerebrális dúc és a tentaculáris ganglion neuroszekréciós sejtjeinek neuroszekréta jut a haemolymphába, majd azután az közvetve fejtheti ki a fehérjemirigyre az élettani hatását.

IRODALOM

1. BIERBAUER, J. (1967): Examination on the tentacular ganglion's system of pulmonates. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 9: 433—434. — 2. BIERBAUER, J., KISS, J. & VIGH, B. (1967): Autoradiographic examination of the distribution of S³⁵-cystine in the special and secretory cells of the optic tentacle and tentacular ganglion of Pulmonata. *Symp. Neurobiol. Invertebr.*, Budapest. — 3. BIERBAUER, J. & TÖRÖK, L. J. (1968): Histophysiological study of the optic tentacle in pulmonates. I. Histological examination of the optic tentacle with special regard to morphology of the collar and lateral cells. *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.*, 19: 133—143. — 4. BIERBAUER, J. & VIGH-TEICHMANN, I. (1968): Histological examination of the optic tentacle of pulmonates. II. Cytochemistry of the special and secretory cells. *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.*, 21: 11—24. — 5. BIERBAUER, J. & MOLNÁR, J. (1972): Gametogenesis regulációjának kísérletes befolyásolása tüdőcsigákon a téli álm idején. *Állatt. Közlem.*, 59. — 6. BIERBAUER, J. & FEHÉR, S. (1976): Effect of cerebral ganglion homogenate on the gametogenesis in *Helix pomatia* (Gastropoda, Pulmonata). *Zentralbl. Vet. Med. R. C. C. Anat. Hist. Embryol.*, 5: 98—99. — 7. BIERBAUER, J. & FAZEKAS, S. (1983): A cerebrális dúc és a tentaculáris ganglion nagy sókoncentrációs és híg Tris-pufferes kivonatának hatása a *Helix pomatia* gametogenezisére. *Állatt. Közlem.* — 8. BIERBAUER, J. (1977): Az opticus tentacularisnak mint endocrin szervnek összefüggése a gametogenezis regulációjával. *Állatt. Közlem.*, 64: 1—4. — 9. BIERBAUER, J. (1974): Regulation of gametogenesis in *Helix pomatia* (Gastropoda, Pulmonata) in the period natural awakening after hibernation. *Acta Biol. Sci. Hung.*, 25: 147—150. — 10. BIERBAUER, J. (1977): Az opticus tentaculumnak mint endocrin szervek összefüggése a gametogenezis regulációjával. *Állatt. Közlem.*, 64: 31—40. — 11. BIERBAUER, J. (1978): Effect of hermaphroditic gonad homogenate on the regulation of the gametogenesis in *Helix pomatia* (Gastropoda, Pulmonata). *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.*, 29: 181—187. — 12. BIERBAUER, J. (1978): A gametogenezis regulációjának kísérletes vizsgálata a *Helix pomatia*-n a téli álm végén. *Biol. Közl.*, 26: 99—104. — 13. BIERBAUER, J. (1979): A glandula albumifera homogenizátumának hatása a *Helix pomatia* gametogenezisére. *Biol. Közl.*, 27: 89—95. — 14. BIERBAUER, J. & FEHÉR, Zs. (1979): A cerebrális dúc homogenizátumának hatása a *Helix pomatia* gametogenezisére. *Állatt. Közlem.* — 15. GABA, M. (1956): La neurosecretion chez les Invertébrés. *Ann. Biol. Fr.*, 30: 6—62. — 16. GABA, M. (1956): Neurosecretion. Pergamon Press, Oxford. — 17. GOMOT, L. (1970): Analyse expérimentale du gonda chez les mollusques. *Bull. Sci. Zool. Fr.*, 95: 429—500. — 18. GOMOT, L. & GUYARD, A. (1964): Evolution on culture in vitro de la glande hermaphrodite de jeunes escargots de l'espèce *Helix aspersa* Müll. *C. R. Acad. Sci. Fr.*, 259: 2901—2905. — 19. GOTTFRIED, H., DORFMAN, R. I., FORCHIELLS, E. & WALL, P. E. (1967): Aspects of the reproductive endocrinology of the giant land slug *Agriolimax californicus* (Stylommatophora: Gastropoda). *Gen. Comp. Endocrinol.*, 9: 454—480. — 20. GRIFFOND, B. (1969): Survie et évolution, en culture in vitro des sexes séparés. *C. R. Acad. Sci. Fr.*, 269: 963—965. — 21. GUYARD, A. (1969): Féminisation de la glands hermaphrodite juvénile d'*Helix aspersa* Müll. associés in vitro au ganglion cérébride d'escargot adulte ou de paludine femelle. *C. R. Acad. Sci. Fr.*, 265: 145—149. — 22. JOOSE, J., BOER, M. H. & CORNELISSE, C. J. (1968): Gametogenesis and oviposition in *Lymnaea stagnalis* as influenced by X-ray irradiation and hunger. *Symp. Zool. Soc.*

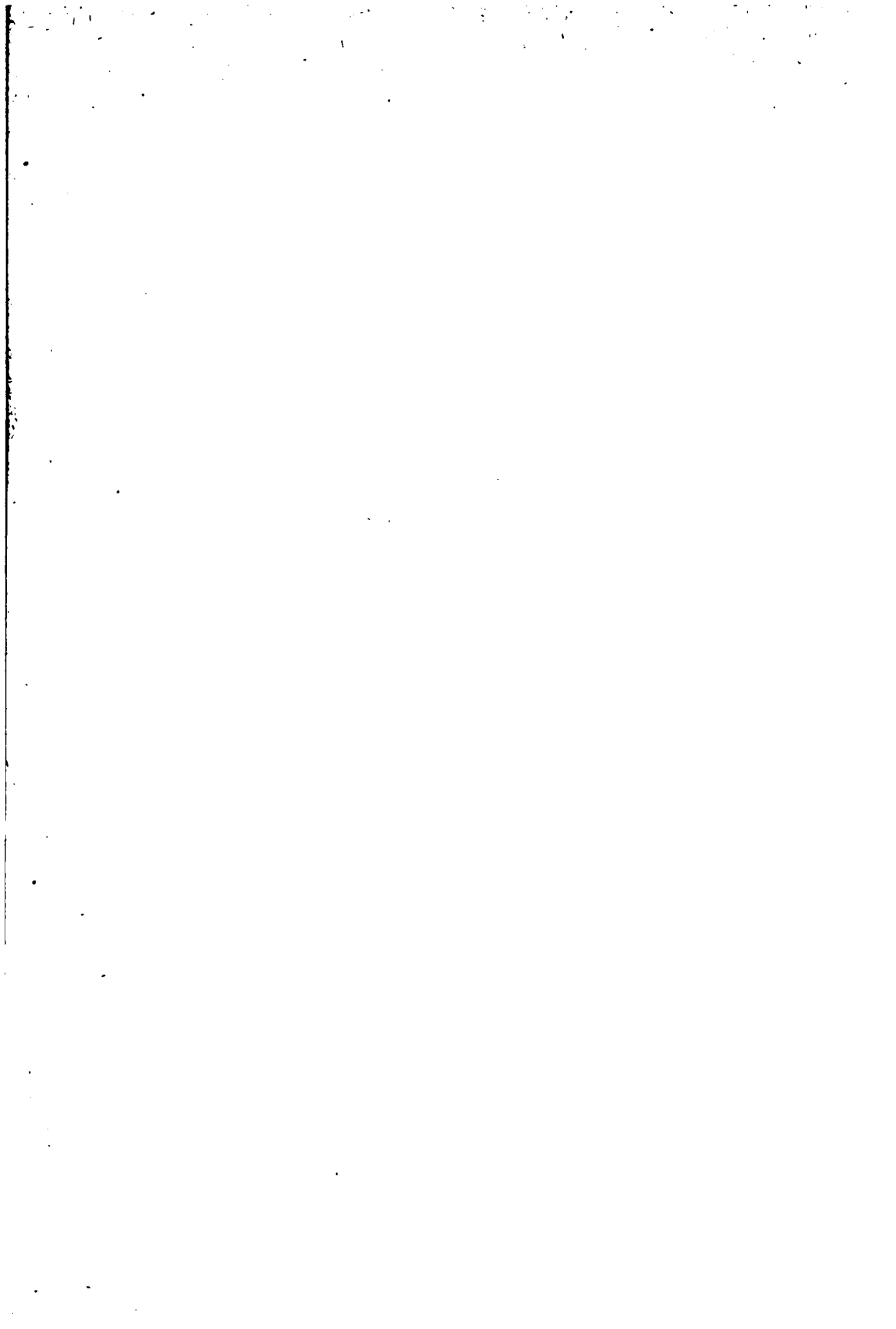
(London) 22: 213—235. — 23. KONECNY, M. & PLICKA, Z. (1958): Über die Anwendungen des Aldehydfuchsin (Gomori) in der Histochemie. *Acta Histochem.*, 5: 247—260. — 24. KULHMANN, D. & NOLTE, A. (1967): Spermiogenese. Eireifung und Neurosecretion. Untersuchungen an der Weinbergschnecke *Helix pomatia* L. (Gastropoda). *Z. Wiss. Zool.* — 25. NOLTE, A., REINECKE, M., KULHMANN, D., SPECKMANN, E. J. & SCHULZE, H. (1976): Glial cells of the snail brain with some remarks on morphology and function. *Neurobiology of Invertebrates*. Tihany: 123—1238. — 26. LANE, N. J. (1964): The fine structure of certain secretory cells in the optic tentacles of the snail *Helix aspera*. *Quart. J. Micr. Sci.*, 105: 33—47. — 27. LANE, N. J. (1964): Localization of enzymes in certain secretory cells on *Helix* tentacles. *Quart. J. Micr. Sci.*, 105: 49—60. — 28. PELLUET, D. & LANE, N. J. (1961): The relation between neurosecretion and cells differentiation in the ovotestis of slugs. *Canad. J. Zool.*, 39: 789—809. — 29. RENZONI, A. (1969): Observation on the tentacles of *Vaginulus borelianus* Colosi. *The Veliger*, 12: 176—181. — 30. RÖHLICH, P. & BIERBAUER, J. (1966): Electronmicroscopic observations on the special cells of the optic tentacle of *Helicella obvia* (Pulmonata). *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.*, 17: 359—373.

WIRKUNG DES SCHWACHEN TRIS-PUFFER UND HOHE SALZKONZENTRATION ENTHALTENDEN EXTRAKTES AUS DER GLANDULA ALBUMIFERA UND DER GELFILTRATIONSREINIGUNG AUF DIE GAMETOGENESE DER WEINBERGSCHNECKE

Von

J. BIERBAUER und S. FAZEKAS

Verfasser haben in ihren Versuchen den Extrakt der Glandula albumifera in weitere Fraktionen zerlegt und ihre Wirkung im Lebenszyklus vor dem Eilegen, als der hormonale Stand am höchsten ist, untersucht. In der einen Gruppe wurde die Wirkung des mit den hohen Salzkonzentrationen der Glandula albumifera gewonnenen Extraktes, in der anderen hingegen die biologische Wirkung des Extraktes von schwacher Konzentration Ende Oktober untersucht. In der dritten Gruppe wurde die Wirkung des mit Gelfiltration gereinigten Stoffes Ende September einer Untersuchung unterzogen. Der dünnen Tris-Puffer enthaltende Extrakt von schwacher Konzentration der Glandula albumifera hemmte die Ausbildung der Eizellen, erhöhte aber die Menge der vielen Spermien um 17,25% im Vergleich zur Kontrolle. Im Verhältnis der *Helix pomatia* der Kontrolle hat der hohe Salzkonzentration enthaltende Extrakt der Glandula albumifera die Ausbildung der Eizellen gleichfalls gehemmt und die Menge der vielen Spermien um 3,73 erhöht. Der mit Gelfiltration gereinigte Stoff hat die Ovogenese nicht bedeutend gehemmt, die Menge der vielen Spermien um 16,05% erhöht. Verfasser kamen auf Grund ihrer Untersuchungen auf den Schluß, daß der für die biologische Wirkung verantwortliche Stoff aller Wahrscheinlichkeit nach nicht das Produkt der Glandula albumifera ist, sondern das Neurosekret der Neurosekretionszellen des zerebralen und des tentakulären Ganglions dürfte indirekt mit Vermittlung der Haemolympha auf die Glandula albumifera seine biologische Wirkung ausgeübt haben.



HALFAUNISZTIKAI ÉS ÖKOLÓGIAI TAPASZTALATOK TERMÉSZETES VIZEINKBEN*

Írta:

BOTTA ISTVÁN, KERESZTESSY KATALIN és NEMÉNYI ISTVÁN

(Fővárosi Állat- és Növénykert, Budapest)

Intézményünk akváriumában a hazai halfajok begyűjtése és bemutatása kapcsán folytattuk a már korábban megkezdett faunisztikai munkákat (BOTTA—KERESZTESSY—NEMÉNYI, 1981). Az utóbbi 2 évben kutatásainkat főleg az Északi Középhegységre, a Duna—Tisza-közi árapasztó csatornarendszerre, a Koppánymonostortól Gerjenig terjedő Duna-szakasz egyes pontjaira és a Dunába ömlő patakok egy részére korlátoztuk (1. ábra).

A hazai halfaunáról alkotott kép nemcsak a fajok elterjedésére vonatkozóan hiányos, hanem a hazai fajsám sem határozható meg pontosan (BOTTA, 1981). Ennek oka részben a vízrajzi adottságok változása, pl. a kőszórásos partvédelem, víztározók létesítése, árterek jellegének megváltoztatása stb., valamint a vízszennyezések (GÖNCZY, 1981; BALON, 1964a, b).

Halászati módszereink

A helyi, időbeli és nagyságrendi szelektivitás elkerülésére többféle módszert is alkalmaztunk, és egy-egy ponton a mintavételt a lehetőség szerint megismételtük. A szerszámok megegyeznek a korábban használtakkal: 5 mm szembőségű keretes háló; 5 mm szembőségű 18 m széles és 2 m mély kerítőháló; 20×20 mm szembőségű dobóháló.

Ezeket az eszközöket kiegészítettük a következőkkel: 1. 3 db különböző nagyságú hosszú kece (5×5 mm): a) 1 db 4 m hosszú parás kece, b) 1 db 2 m hosszú nyitott kece rámmal, c) 1 db 2 m-es hosszú kece; amelyeket részben a fenéklakó és veremlő halak fogására, részben kisebb patakok rekészésére használtunk. — 2. 1 db 20×20 mm szembőségű 210 cm mély ráchálót alkalmaztunk esetenként. — 3. 1 db 18 m széles és 2 m mély balinhálót, amelynek léhése 40 mm×40 mm szembőségű, tükörszemei 15 cm×15 cm méretűek. Evvel állítva és lebegtetve egyaránt dolgoztunk. — 4. Ahol a hálók használata a köves vagy akadós mederveviszonyok miatt lehetetlenné vált, elektromos szákot alkalmaztunk. (Terhelés alatt 60 V 1,4 A áramfelvétellel, amely sem az ivadékban, sem a kifejlett halakban nem tesz kárt).

A fajok pontos meghatározása érdekében az ivadékot — mint már korábban is — akváriumokban neveltük. A ritka vagy újabb fajokból egy-egy példányt az esetleges későbbi vizsgálatok céljára szeszes preparátumként tartósítottunk. Az egyes fajok példányszámát általában nem jegyeztük fel, csak olyan esetekben, amikor új faj került elő, vagy egy faj nem várt lelőhelyen bukkant fel. Az azonos ponton való ismételt mintavételt indokolja az is, hogy évszaktól és vízállástól függően a fajok mennyiségi és minőségi összetétele változik.

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1982. április 2-án tartott, 724. ülésén.

Acipenser ruthenus L. — Duna (Makád) 1980. IV. 9.

Salmo trutta m. fario L. — Királyréti patak (Királyrét) 1980. VII. 4. Jósza-patak (Szin) 1981. VII. 9., XI. 3. Bózsza (Nagybózsza) 1982. III. 16. Kemence-patak (Kőkapu) 1982. III. 16.

Salmo gairdneri RICHARDSON. — Viszló-patak (Ó-Dörög) 1980. V. 14. Jósza-patak (Szin) 1981. VII. 9. Jósza-patak (Jósvafő) 1981. XI. 3. Bózsza (Nagybózsza) 1982. III. 16. Kemence-patak (Kőkapu) 1981. III. 16.

Umbra krameri WALB. — Égerláp-kifolyó (Ócsa) 1980. IV. 14. IV. 17. VI. 28. 1981. II. 9. IV. 11. Csaroda (Csaroda) 1980. VI. 27. Tőzegkifolyó (Göd) 1980. X. 4. 1981. VIII. 24. Sződi-patak (Göd) 1980. X. 6. 1981. IV. 8.

Esox lucius L. — Duna (Tahitótfalu) 1980. III. 14. Duna-holtág (Adony) 1981. VI. 11. Duna-holtág (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25—26. Árapasztó-csatorna (Dabas) 1980. IV. 17. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. VIII. 12. X. 1. X. 5. Égerláp-kifolyó (Ócsa) 1980. VI. 29. 1981. II. 9. IV. 11. Csámpa-patak (Dunaszentgyörgy) 1980. V. 17. Tőzeg-kifolyó (Göd) 1980. VI. 25. X. 4. 1981. VIII. 24. Nagybéri-Túr (Nagybéri) 1980. VI. 26. Csaroda (Csaroda) 1980. VI. 27. Ipoly (Litke) 1980. VII. 18. Ipoly (Letskés) 1981. IX. 28. Sződi-patak (Göd) 1980. X. 4.

Rutilus rutilus L. — Duna (Tahitótfalu) 1980. III. 14. Duna (Ercsi) 1980. X. 18. Duna (Gerjen) 1981. VI. 24. VIII. 20. IX. 23. X. 14. Duna (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25. Duna (Komárom) 1981. VIII. 26. Duna-holtág (Adony) 1980. VI. 11. Duna-holtág (Verőcsemaros) 1981. VI. 14. Duna-holtág (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25—26. Égerkifolyó (Ócsa) 1980. IV. 14. Árapasztó-csatorna (Dabas) 1980. IV. 17. 1981. X. 1. XI. 15. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. IV. 28. V. 7. VIII. 12. X. 1. Árapasztó-csatorna (Alsónémedi) 1981. V. 7. V. 25. Dunavölgyi-főcsatorna (Sári) 1981. V. 27. Dinnyés—Kajtori-csatorna (Dinnyés) 1980. IV. 26. 1981. IX. 21. Tisza-holtág (Tivadar) 1980. VI. 26. Csaroda (Csaroda) 1980. VI. 27. Ipoly (Ipolyszög) 1980. VII. 18. 1981. VII. 11. Ipoly (Tésa) 1981. VIII. 11. Ipoly (Ipolydamásd) 1981. IX. 28. Sződi-patak (Göd) 1980. X. 4. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Rakaca-víztározó 1981. VIII. 8. Szent László-patak (Gyuró) 1981. VIII. 21. Benta-patak (Sóskút) 1982. II. 18.

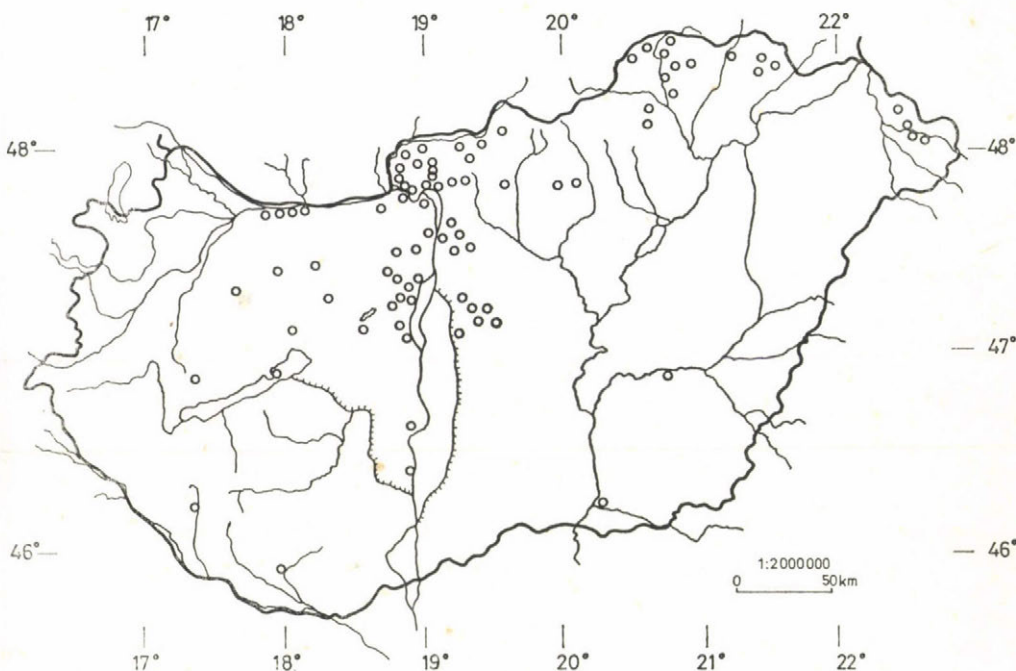
Rutilus pigus virgo HECKEL. — Duna (Gerjen) 1981. VI. 24. Duna (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25. Duna-holtág (Koppánymonostor) 1981. VIII. 26. Duna (Gerjen) 1981. X. 14.

Leuciscus leuciscus L. — Bódva (Szalonna) 1980. V. 12. 1981. XI. 3. Bódva (Perkupa) 1981. XI. 3. Rakaca (Szalonna) 1980. V. 12. Nagyvölgyi-patak (Bernecebaráti) 1980. VII. 7. Kemence-patak (Kemence) 1980. VII. 4. Kemence-patak (Bernecebaráti) 1981. VIII. 11. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Ipoly (Ipolyszög) 1981. VII. 11. XI. 4. Ipoly (Tésa) 1981. VII. 11. XI. 4. Ipoly (Letskés) 1981. VII. 12. Ipoly (Ipolyvece) 1981. VIII. 11. Ipoly (Ipolydamásd). 1981. IX. 28. Duna (Koppánymonostor) 1981. VIII. 26. Duna (Gerjen) 1981. X. 14.

Leuciscus cephalus L. — Bükkös-patak (Szentendre) 1980. III. 14. Apát-kúti-patak (Visegrád) Duna (Tahitótfalu) 1980. III. 14. Duna (Ercsi) 1980. X. 18. Duna (Gerjen) 1981. VI. 24. Sződi-patak (Göd) 1980. IV. 27. 1981. IV. 8. Bódva (Szalonna) 1980. V. 14. 1981. VII. 10. 1981. XI. 3. XI. 6. Bódva (Bódvaszilás) 1981. VII. 9. Bódva (Perkupa) 1981. XI. 3. Bódva (Szendrő) 1981. XI. 6. Rakaca (Szalonna) 1980. V. 12. 1981. VII. 8. Rakaca-víztározó 1981. VII. 8.

Kemence-patak (Kemence) 1980. VII. 4. 1981. XI. 4. Kemence-patak (Bernecebaráti) 1980. VII. 18. 1981. VIII. 11. IX. 28. Parádi Tarna (Recsk) 1980. VII. 10. Szuha-patak (Csécsé) 1980. VII. 10. Ipoly (Litke) 1980. VII. 18. Ipoly (Ipolyszög) 1980. VII. 18. 1981. VII. 11. Ipoly (Tésa) 1981. VII. 11. XI. 4. Ipoly (Letkés) 1981. VII. 12. IX. 28. Ipoly (Ipolyvece) 1981. VIII. 11. Ipoly (Ipolyszög) 1981. XI. 4. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Jósza (Szin) 1981. VII. 9. Gaja-patak (Bakonycsérnye) 1981. VIII. 25. Fekete-víz (Órmalom) 1981. IX. 28. Benta (Sóskút) 1982. II. 18. Hernád (Hidasnémeti) 1982. III. 15. Bózsza (Széchalom) 1982. III. 16.

Leuciscus idus L. — Duna (Makád) 1980. IV. 9. Árapasztó-csatorna (Bogyi) IV. 17. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Duna (Gerjen) 1981. VI. 24. Duna-holtág (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25.



I. ábra. A halfaunisztikai vizsgálatok helyei

Phoxinus phoxinus L. — Malom-patak (Dömös) 1980. III. 14. Apátkúti-patak (Visegrád) 1980. III. 14. Keskenybükki-patak (Magyarkút) 1980. VI. 25. Nagyvölgyi-patak (Bernecebaráti) 1980. VII. 4. Kemence-patak (Kemence) 1980. VII. 4. 1981. XI. 4. Kemence-patak (Bernecebaráti) 1980. VII. 18. 1981. VIII. 11. IX. 28. Királyréti-patak (Királyrét) 1980. VII. 4. Morgó-patak (Verőcsmaros) 1981. VII. 12. Gaja-patak (Bodajk) 1981. VIII. 25. Jósza-patak (Jósvafő) 1981. XI. 3.

Scardinius erythrophthalmus L. — Duna (Tahitótfalu) 1980. III. 14. Duna (Gerjen) 1980. V. 17. 1981. VI. 24. Duna (Verőcsmaros) 1980. VI. 25. 1981. VI. 14. Duna (Ercsi) 1980. X. 18. Duna (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25. Duna-holtág (Adony) 1981. V. 11. Duna-holtág (Koppánymonostor) 1981.

VIII. 25–26. Égerláp-kifolyó (Ócsa) 1980. IV. 14. Árapasztó-csatorna (Dabas) 1980. IV. 17. 1981. X. 1. XI. 5. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. IV. 28. V. 7. VIII. 1. VIII. 12. Árapasztó-csatorna (Alsónémedi) 1981. V. 7. V. 25. Dunavölgyi-főcsatorna (Sári) 1981. V. 27. Dinnyés—Kajtori-csatorna (Dinnyés) 1980. IV. 26. 1981. IX. 21. Ilka-patak (Göd) 1980. IV. 27. Tece-patak (Sződ) 1980. VI. 20. Tisza-holtág (Tivadar) 1980. VI. 26. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Csaroda-patak (Csaroda) 1980. VI. 27. Ipoly (Litke) 1980. VII. 18. Ipoly (Ipoly-szög) 1980. VII. 18. 1981. VII. 11. Ipoly (Tésa) 1981. VIII. 11. Ipoly (Ipolydamásd) 1981. IX. 28. Szent László-patak (Tordas) 1980. VII. 27. 1981. VIII. 21. XI. 1. Által-ér (Bokod) 1980. VIII. 23. Sződi-patak (Göd) 1980. X. 4. Rakaca-tározó 1981. VII. 8. Benta-patak (Sóskút) 1982. II. 18.

Aspius aspius L. — Árapasztó-csatorna (Sári) 1980. IV. 17. Dunavölgyi-főcsatorna (Sári) 1981. V. 27. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Duna (Verőcsemaros) 1981. VI. 14. Duna-holtág (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25. Duna (Gerjen) 1981. VI. 24. VIII. 20. IX. 23. Rakaca-víztározó 1981. VII. 8.

Leucaspius delineatus HECKEL. — Túr-holtág (Szatmárcseke) 1980. V. 26. Túr (Szatmárcseke) 1980. V. 26. Szuha-patak (Csécse) 1980. VII. 10. Kőrös (Szarvas) 1981. II. 9. Benta (Sóskút) 1982. II. 18.

Tinca tinca L. — Túr-holtág (Szatmárcseke) 1980. VI. 26. Sződi-patak (Göd) 1980. X. 4. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. V. 25. Duna (Verőcsemaros) 1981. VI. 15. Dinnyés—Kajtori-csatorna (Dinnyés) 1981. IX. 21.

Chondrostoma nasus AGASSIZ. — Duna (Tahitótfalu) 1980. III. 14. Duna (Ercsi) 1980. X. 18. Duna (Gerjen) 1981. VI. 24. VIII. 20. IX. 23. X. 11. Duna (Esztergom) 1981. VIII. 26. Sződi-patak (Göd) 1980. X. 4. Ipoly (Tésa) 1981. VII. 11. VIII. 11. XI. 4. Ipoly (Ipolydamásd) 1981. IX. 28. Ipoly (Letskés) 1981. IX. 28. Ipoly (Ipolyszög) 1981. XI. 4. Fekete-víz (Órmalom) 1981. IX. 28. Bódva (Szalonna) 1981. XI. 3. XI. 6. Bódva (Perkupa) 1981. XI. 3.

Gobio gobio L. — Bükkös-patak (Szentendre) 1980. III. 14. Malom-patak (Dömös) 1980. III. 14. Apátkúti-patak (Visegrád) 1980. III. 14. Árapasztó-csatorna (Dabas) 1980. IV. 17. 1981. IV. 28. VIII. 1. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. VIII. 12. X. 1. XI. 5. Váli-víz (Baracska) 1980. IV. 26. Benta-patak (Tárnok) 1980. IV. 26. Sződi-patak (Göd) 1980. IV. 27. X. 4. Ilka-patak (Göd) 1980. IV. 27. Aranyhegyi-árok (Solymár) 1980. IV. 27. 1981. IV. 8. Aranyhegyi-árok (Üröm) 1980. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. X. 14. Bódva (Szalonna) 1980. V. 12. 1981. VII. 10. XI. 13. XI. 6. Bódva (Perkupa) 1981. XI. 3. Bódva (Szendrő) 1981. XI. 6. Rakaca-patak (Szalonna) 1980. V. 12. Rinya (Mike) 1980. V. 16. Tece-patak (Sződ) 1980. V. 20. Nagyvölgyi-patak (Bernecebaráti) 1980. VII. 4. Szuha-patak (Csécse) 1980. VII. 10. Kemence-patak (Bernecebaráti) 1980. VII. 18. 1981. VIII. 11. IX. 28. Kemence-patak (Kemence) 1981. XI. 4. Szent László-patak (Tordas) 1980. VII. 27. 1981. XI. 1. Duna (Kisoroszi) 1981. VI. 14. Duna (Gerjen) 1981. VIII. 20. IX. 23. Ipoly (Ipolyszög) 1981. VII. 11. XI. 4. Ipoly (Tésa) 1981. VII. 11. VIII. 11. Ipoly (Letskés) 1981. VII. 12. Csermely-patak (Uppony) 1981. VII. 10. Gaja-patak (Bodajk) 1981. VIII. 25. Fekete-víz (Órmalom) 1981. IX. 28. Jósza-patak (Jósvafő) 1981. X. 3. Bózsza (Széphalom) 1982. III. 15. III. 16. Hernád (Hidasnémeti) 1982. III. 15.

Gobio kessleri DYBOWSKI. — Ipoly (Tésa) 1981. XI. 4. Bódva. Szalonna) 1981. XI. 6. Hernád (Hidasnémeti) 1982. III. 15. Bózsza (Széphalom) 1982. III. 15–16.

Gobio albipinnatus belingi SLAST. — Bódva (Szalonna) 1981. VII. 9. Bódva (Szendrő) XI. 6. Ipoly (Tésa) 1981. VIII. 11. Ipoly (Ipolyszög) 1982.

XI. 4. Kemence-patak (Bernecebaráti) 1981. IX. 28. Kemence-patak (Kemence) 1981. XI. 4. Hernád (Hidasnémeti) 1982. III. 15. Bózsza (Széphalom) 118. III. 16.

Barbus barbus L. — Duna (Makád) 1980. IV. 9. Duna (Ercsi) 1980. X. 2. Duna (Komárom) 1981. VIII. 26. Duna (Esztergom) 1981. VIII. 26. Bódva (Szalonna) 1980. V. 12. 1981. VII. 10. XI. 6. Rakaca (Szalonna) 1980. V. 12. Ipoly (Ipolyszög) 1981. VII. 11. XI. 4. Ipoly (Tésa) 1981. VII. 11. Ipoly (Letkés) 1981. VII. 12. IX. 28. Ipoly (Ipolydamásd) 1981. IX. 28. Kemence-patak (Bernecebaráti) 1981. IX. 28. Bózsza (Széphalom) 1982. III. 15—16.

Barbus meridionalis petenyii HECKEL. — Bódva (Szalonna) 1980. V. 12. 1981. VII. 10. XI. 6. Rakaca (Szalonna) 1980. V. 12. Keskenybükki-patak (Magyarkút) 1980. VI. 25. Nagyvölgyi-patak (Bernecebaráti) 1980. VII. 4. Kemence-patak (Kemence) 1980. VII. 4. 1981. XI. 4. Kemence-patak (Bernecebaráti) 1980. VII. 18. 1981. VIII. 11. IX. 28. Ipoly (Tésa) 1981. VII. 11. VIII. 11. Ipoly (Letkés) 1981. VII. 12. Csermely-patak (Uppony) 1981. VII. 10. Bózsza (Széphalom) 1982. III. 15—16.

Alburnus alburnus L. — Duna (Szentendre) 1980. III. 14. (Tahitótfalu) 1980. III. 14. Duna (Ercsi) 1980. X. 18. 1981. V. 9. Duna (Gerjen) 1980. V. 17. 1981. VI. 24. VIII. 20. IX. 23. Duna (Komárom) 1981. VIII. 26. X. 14. Duna (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25. Duna-holtág (Koppánymonostor) 1981. VIII. 26. Duna-holtág (Adony) 1981. VI. 11. Árapasztó-csatorna (Dabas) 1980. IV. 17. 1981. IV. 28. VIII. 1. Árapasztó-csatorna (Sári) 1980. IV. 14. IV. 17. 1981. V. 7. VIII. 12. X. 1. XI. 5. Árapasztó-csatorna (Alsónémedi) 1981. V. 7. V. 25. Dunavölgyi-főcsatorna (Sári) 1981. V. 27. Ilka-patak (Göd) 1980. IV. 27. Gyűrű-csatorna (Sellye) 1980. IV. 21. Bódva (Szalonna) 1980. V. 12. Rakaca (Szalonna) 1980. V. 12. Rakaca (Víztározó) 1981. VII. 8. Csámpa-patak (Dunaszentgyörgy) 1980. V. 17. Sződi-patak (Göd) 1980. VI. 20. Keskenybükki tározó 1980. VI. 25. Tisza-holtág (Tivadar) 1980. VI. 26. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Ipoly (Ipolyszög) 1980. VII. 22. Ipoly (Tésa) 1981. VII. 11. VIII. 11. Szent László-víz (Tordas) 1981. VIII. 21. Dinnyés — Kajtoricsatorna (Dinnyés) 1981. IX. 21. Benta-patak (Sóskút) 1982. III. 8.

Alburnoides bipunctatus BLOCH. — Bódva (Szalonna) 1980. V. 12. 1981. VII. 10. Bódva (Szendrő) 1981. VII. 9. Bódva (Bódvaszilas) 1981. VII. 9. Rakaca (Szalonna) 1980. V. 12. Ipoly (Ipolyszög) 1980. VII. 22. 1981. VII. 11. Ipoly (Tésa) VII. 11. VIII. 11. XI. 4. Ipoly (Letkés) 1981. VII. 12. IX. 28.

Blicca bjoernna L. — Tisza-holtág (Tivadar) 1980. VI. 26. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Duna-holtág (Verőce) 1981. VI. 14. Duna (Gerjen) 1981. VI. 24.

Abramis brama L. — Duna (Makád) 1980. IV. 9. Duna (Ercsi) 1981. VI. 9. Duna (Komkötősziget) 1981. VI. 15. Duna (Gerjen) 1981. VI. 24. VIII. 20. IX. 23. Árapasztó-csatorna (Sári) 1980. IV. 17. 1981. IV. 28. V. 25. X. 1. Dunavölgyi-főcsatorna (Sári) 1981. V. 27. Ilka-patak (Göd) 1980. IV. 27. Keskenybükki-tározó 1980. V. 25. Ipoly (Ipolyszög) 1980. VII. 18. Ipoly (Letkés) 1981. VII. 12. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Duna-holtág (Adony) 1981. VI. 11. Duna-holtág (Verőcsemaros) 1981. VI. 14. Rakaca-tározó 1980. VII. 8. Bódva (Edelény) 1981. XI. 6.

Abramis sapa PALLAS. — Duna (Makád) 1980. IV. 9. Tisza (Szeged) 1980. X. 6. Duna-holtág (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25.

Abramis ballerus L. — Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. V. 25. Ipoly (Ipolydamásd) 1981. IX. 28. Ipoly (Letkés) 1981. IX. 28.

- Vimba vimba* L. — Sződi-patak (Göd) 1980. X. 4. Duna (Kompkötő-sziget) 1981. VI. 15. Duna (Gerjen) 1981. VI. 24. Bódva (Szendrő) 1981. XI. 6.
- Pelecus cultratus* L. — Duna-holtág (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25.
- Rhodeus sericeus amarus* BLOCH. — Duna (Tahitótfalu) 1980. III. 14. Árapasztó-csatorna (Dabas) 1980. IV. 14. IV. 17. 1981. VIII. 1. Árapasztó-csatorna (Alsónémedi) 1981. V. 7. IV. 25. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. IV. 28. VIII. 12. X. 1. XI. 5. Dunavölgyi főcsatorna (Sári) 1981. V. 27. Dinnyés — Kajtori-csatorna (Dinnyés) 1980. IV. 26. Váli-víz (Baracska) 1980. IV. 26. Benta-patak (Tárnok) 1980. IV. 26. 1981. V. 9. Sződi-patak (Göd) 1980. IV. 27. X. 4. 1981. IV. 8. Ilka-patak (Göd) 1981. IV. 27. Rakaca (Szalonna) 1980. V. 12. Túr-holtág (Szatmárcseke) 1980. VI. 26. Tisza-holtág (Tivadar) 1980. VI. 26. Csaroda (Csaroda) 1980. VI. 27. Szuha-patak (Csécse) 1980. VII. 10. Szent László-víz (Tordas) 1980. VII. 27. 1981. VIII. 21. XI. 1. Gaja-patak (Bodajk) 1981. VIII. 25. Duna-holtág (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25—26. Ipoly (Ipolydamásd) 1981. IX. 28. Fekete-víz (Órmalom) 1981. IX. 28.
- Carassius carassius* L. — Rinya (Mike) 1980. V. 16. Túr-holtág (Szatmárcseke) 1980. VI. 26. Királyréti-tározó 1980. VII. 23. Sződi-patak (Göd) 1980. X. 4. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. V. 25. Árapasztó-csatorna (Dabas) 1981. VIII. 1. Dinnyés — Kajtori-csatorna (Dinnyés) 1981. IX. 21.
- Carassius auratus gibelio* BLOCH. — Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Sződi-patak (Göd) 1980. X. 4.
- Cyprinus carpio* L. — Dinnyés — Kajtori-csatorna (Dinnyés) 1980. IV. 26. 1981. IX. 21. Rinya (Mike) 1980. V. 16. Ipoly (Ipolyszög) 1980. VII. 18. Ipoly (Ipolydamásd) 1981. IX. 28. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Duna-holtág (Adony) 1981. VI. 11.
- Nemachilus barbatulus* L. — Bükkös-patak (Szentendre) 1980. III. 14. Malom-patak (Dömös) 1980. III. 14. Apátkúti-patak (Visegrád) 1980. III. 14. Sződi-patak (Göd) 1980. IV. 27. VI. 20. X. 4. 1981. IV. 8. Rakaca-patak (Szalonna) 1980. V. 12. Keskenybüki-patak (Magyarkút) 1980. VI. 25. Tőzegkifolyó (Göd) 1980. VI. 25. Nagyvölgyi-patak (Bernecebaráti) 1980. VII. 4. Kemence-patak (Kemence) 1980. VII. 4. 1981. XI. 4. Kemence-patak (Bernecebaráti) 1980. VII. 18. 1981. VIII. 11. IX. 28. Királyréti-patak (Királyrét) 1980. VII. 4. Parádi Tarna (Parádsasvár) 1980. VII. 10. Ipoly (Litke) 1980. VII. 18. Ipoly (Tésa) 1981. VIII. 11. Aranyhegyi-árok (Üröm) 1980. X. 14. Morgó-patak (Verőcsmaros) 1981. VII. 12. Bódva (Szendrő) 1981. VII. 9. Bódva (Bódvaszilás) 1981. VII. 9. Bódva (Szalonna) 1981. VII. 10. XI. 3. XI. 6. Csermely-patak (Uppony) 1981. VII. 10. Gaja-patak (Bakonycsernye) 1981. VIII. 25. Fekete-víz (Órmalom) 1981. IX. 28. Derék-patak (Patak) 1981. IX. 28. Jósua-patak (Jósvafő) 1981. XI. 3. Bózsua (Széphalom) 1982. III. 15. Bózsua (Nagybózsua) 1982. III. 16.
- Cobitis taenia* L. — Égerláp-kifolyó (Ócsa) 1980. IV. 17. VI. 29. 1981. IV. 11. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. IV. 28. V. 7. V. 25. Dunavölgyi-főcsatorna (Sári) 1981. V. 27. Váli-víz (Baracska) 1980. IV. 26. Sződi-patak (Göd) 1980. IV. 27. VI. 20. X. 4. Ilka-patak (Göd) 1980. IV. 27. Tőzegkifolyó (Göd) 1980. VI. 25. Bódva (Szalonna) 1980. V. 12. 1981. VII. 10. Bódva (Pérkupa) 1981. XI. 3. Bódva (Szendrő) 1981. VI. 11. Rakaca (Szalonna) 1980. V. 12. Keskenybüki-patak (Magyarkút) 1980. VI. 25. Túr (Nagyar) 1980. VI. 26. Csaroda (Csaroda) 1980. VI. 27. Szuha-patak (Csécse) 1980. VII. 10. Ipoly (Ipolyszög) 1980. VII. 18. 1981. VII. 11. Ipoly (Tésa) 1981. VIII. 11. Szent

László-víz (Tordas) 1980. VII. 27. Csermely-patak (Uppony) 1981. VII. 10. Fekete-víz (Órmalom) 1981. IX. 28. Derék-patak (Patak) 1981. IX. 28.

Cobitis aurata balcanica KARAMAN. — Rakaca (Szalonna) 1980. V. 12. Ipoly (Tésa) 1981. VII. 11. VIII. 11. Ipoly (Letkés) 1981. VII. 12. IX. 28. Ipoly (Ipolydamásd) 1981. IX. 28. Bódva (Szendrő) 1981. VII. 9. XI. 6. Bódva (Szalonna) 1981. VII. 10. XI. 3. XI. 6. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. XI. 5.

Misgurnus fossilis L. — Árapasztó-csatorna (Sári) 1980. IV. 14. 1981. XI. 5. Égerláp-kifolyó (Ócsa) 1980. IV. 17. VI. 29. 1981. IV. 11. Csaroda (Csaroda) 1980. VI. 27. Ipoly (Ipolyszög) 1980. VII. 18. Császárvíz (Zámoly) 1980. VIII. 23. Sződi-patak (Göd) 1981. IV. 18. Benta (Tárnok) 1981. VI. 9.

Silurus glanis L. — Ipoly (Ipolyszög) 1980. VII. 18.

Ictalurus nebulosus LE SUEUR. — Árapasztó-csatorna (Sári) 1980. IV. 17. 1981. V. 25. VIII. 12. Sződi-patak (Göd) 1980. VI. 20. Tőzegkifolyó (Göd) 1980. VI. 25. X. 4. Tece-patak (Sződ) 1980. VI. 20.

Anguilla anguilla L. — Ipoly (Ipolyszög) 1981. VII. 11. Balaton (Tihany) 1981. VIII. 24.

Lota lota L. — Ipoly (Ipolyszög) 1980. VII. 18. VII. 22. 1981. VII. 11. XI. 4. Ipoly (Ipolyvece) 1981. VIII. 12. Ipoly (Ipolydamásd) 1981. IX. 28. Duna (Paks) 1981. IX. 23.

Micropterus salmoides LACEPÈDE. — Árapasztó-csatorna (Sári) 1980. VII. 2. 1981. IV. 28. V. 7. VIII. 12. X. 1.

Lepomis gibbosus L. — Égerláp-kifolyó (Ócsa) 1980. IV. 17. 1981. II. 9. IV. 11. Árapasztó-csatorna (Dabas) 1980. IV. 17. 1981. VIII. 1. X. 1. Árapasztó-csatorna (Sári) 1980. IV. 14. 1981. IV. 28. V. 7. V. 25. VIII. 12. X. 1. Dunavölgyi-főcsatorna (Sári) 1981. V. 27. Tőzegkifolyó (Göd) 1980. IV. 27. VI. 25. Sződi-patak (Göd) 1980. VI. 20. X. 4. 1981. IV. 8. Csámpa-patak (Dunaszentgyörgy) 1980. V. 17. Tece-patak (Sződ) 1980. VI. 20. Duna (Göd) 1980. VII. 23. Duna-holtág (Verőce) 1981. VI. 14. Által-ér (Bokod) 1980. VIII. 23. Kőrös (Szarvas) 1981. II. 9. Dinnyés—Kajtori-csatorna (Dinnyés) 1981. IX. 21.

Stizostedion lucioperca L. — Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Duna-holtág (Adony) 1981. VI. 11. Duna-holtág (Verőce) 1981. VI. 14. Duna (Gerjen) 1981. VI. 24. VIII. 20. X. 14. Duna (Esztergom) 1981. VIII. 26. Duna (Komárom) 1981. VIII. 26. Rakaca (Tározó) 1981. VII. 8. Csermely-patak (Uppony) 1981. VII. 10. Dinnyés—Kajtori-csatorna (Dinnyés) 1981. IX. 21. Ipoly (Ipolydamásd) 1981. IX. 28. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. X. 1.

Stizostedion volgensis GMELIN. — Duna (Gerjen) 1981. IX. 23.

Perca fluviatilis L. — Duna (Tahitótfalu) 1980. III. 14. Duna (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25. Duna-holtág (Adony) 1981. V. 11. Duna-holtág (Verőce) 1981. VI. 14. Duna-holtág (Koppánymonostor) 1981. VIII. 25—26. Duna (Kompkötő-sziget) 1981. VI. 15. Duna (Gerjen) 1981. X. 14. Rinya (Mike) 1980. V. 16. Tőzegkifolyó (Göd) 1980. VI. 25. Sződi-patak (Göd) 1980. X. 4. 1981. IV. 8. Túr (Nagyar) 1980. VI. 26. Tisza-holtág (Tivadar) 1980. VI. 26. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Ipoly (Litke) 1980. VII. 18. Ipoly (Ipolyszög) 1980. VII. 18. Által-ér (Bokod) 1980. VIII. 23. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. IV. 28. X. 1. XI. 5. Árapasztó-csatorna (Alsónémedi) 1981. V. 7. V. 25. Dunavölgyi-főcsatorna (Sári) 1981. V. 27. Benta-patak (Tárnok) 1981. VI. 9. Rakaca-tározó 1981. VII. 8. Csermely-patak (Uppony) 1981. VII. 10. Szent László-víz (Tordas) 1981. XI. 1.

Zingel streber SIEBOLD. — Bódva (Szalonna) 1980. V. 12. 1981. VII. 10. XI. 3. XI. 6. Bódva (Szendrő) 1981. VII. 9. XI. 6. Duna (Kisoroszi) 1981. VI.

14. Duna (Kompkötő-sziget) 1981. VI. 15. Ipoly (Tésa) 1981. VII. 11. VIII. 11. Ipoly (Letskés) 1981. VII. 12.

Gymnocephalus schraetzer L. — Duna (Tahitótfalu) 1980. III. 4. Duna (Kompkötő-sziget) 1981. VI. 15. Duna (Gerjen) 1981. VI. 24. VIII. 20. IX. 23. X. 14. Tisza (Szeged) 1980. X. 16.

Gymnocephalus cernua L. — Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. IV. 28. X. 1. Sződi-patak (Göd) 1980. VI. 20. Tisza-holtág (Tivadar) 1980. VI. 25. Tisza (Szeged) 1980. X. 16. Ipoly (Ipolyszög) 1980. VII. 18. Ipoly (Ipolydamásd) 1981. IX. 28. Duna-holtág (Adony) 1981. VI. 11. Duna-holtág (Verőcsmaros) 1981. VI. 14. Duna (Gerjen) 1981. X. 14. Rakaca-tározó 1981. VII. 8. Duna (Százhalombatta) 1982. II. 18.

Gymnocephalus baloni HOLCIK & HENSEL. — Duna (Gerjen) 1981. X. 14.

Proterorhinus marmoratus PALLAS. — Apátkúti-patak (Visegrád) 1980. III. 14. Égerkifolyó (Ócsa) 1980. IV. 14. 1981. II. 9. IV. 11. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. V. 7. V. 25. VIII. 1. VIII. 12. X. 1. XI. 5. Dunavölgyi-főcsatorna (Sári) 1981. V. 27. Váli-víz (Baracska) 1980. IV. 26. Duna (Gerjen) 1980. V. 17. Duna (Eresi) 1980. V. 14. Duna-holtág (Adony) 1981. VI. 11. Sződi-patak (Göd) 1980. VI. 20. X. 4. X. 6. 1981. IV. 8. Tőzegkifolyó (Göd) 1980. X. 4. Benta (Tárnok) 1981. VI. 9. Ipoly (Letskés) 1981. VII. 12. IX. 28. Ipoly (Ipolydamásd) 1981. IX. 28.

Hypophthalmichthys molitrix VALENCIENNES. — Duna (Makád) 1980. IV. 9.

Ctenopharyngodon idella VALENCIENNES. — Dinnyés—Kajtori-csatorna (Dinnyés) 1980. IV. 26. Rinya (Mike) 1980. V. 16.

Pseudorasbora parva SCHLEGEL. — Gyűrű-csatorna (Sellye) 1980. IV. 21. Dinnyés—Kajtori-csatorna (Dinnyés) 1980. IV. 26. 1981. IX. 21. Váli-víz (Baracska) 1980. IV. 26. Benta-patak (Tárnok) 1980. IV. 26. Túr-holtág (Szatmárcseke) 1980. VI. 26. Árapasztó-csatorna (Sári) 1981. IV. 28. V. 7. V. 25. VII. 12. X. 1. Árapasztó-csatorna (Alsónémedi) 1981. V. 18. Szent László-patak (Tordas) 1981. XI. 1.

Coregonus lavaretus maraena BLOCH. — Duna (Verőcsmaros) 1981. V. 25. 1981. V. 28.

Ictalurus punctatus RAFINESQUE. — Duna (Szentendre) 1981. X.

Faunisztikai és ökológiai megjegyzések

A veresszárnyú koncér (*Rutilus rutilus* L.), és a pirosszemű kele (*Scardinius erythrophthalmus* L.) majdnem mindenütt együtt fordult elő, ahol az 1 és 2 éves korcsoportok vegyes rajokat alkotnak. Az Ilka-patakban Gödnél (1980. IV. 27.), Tece-pataknál (Sződ) 1980. VI. 20.), Által-érben (Bokod, 1980. VIII. 23.) csak pirosszemű kelét találtunk. A sárii árapasztó csatornában (1981. X. 1.) kizárólag veresszárnyú koncért fogtunk, azol egyébként rendszeresen együtt fordul elő a két faj. Ezek az esetek a kisebb-nagyobb csatornák és folyóvizek időszakos vagy évszakos fajdiverzitásával magyarázhatók.

A leánykoncér (*Rutilus pigus virgo* HECKEL) száma megritkulhatott, mert szórványos előfordulása. A kutatott területek közül csak a Dunából került elő egy-egy példánya.

A nyúldomolykó (*Leuciscus leuciscus* L.) ritka fajnak tekinthető; gyűjtéseink során csak egyesével fogtunk belőle. Korábbi szerzők adatai (BALON,

1964; BERINKEI, 1972) és saját tapasztalatok alapján elsősorban a hegyvidéki zóna vizeiben él, és a Dunába csak alkalmilag téved.

A fejes domolykó (*Leuciscus cephalus* L.) egyéves ivadéka a hegyi patakok felső szakaszait kivéve nagy egyedszámú rajokat alkot, alkalmilag más fajokkal vegyesen. Ez esetenként 80–100 egyedből is állhat (Apátkúti-patak Visegrádnál). A kétévesek csapatai lényegesen kisebbek, csak 8–10 példányt számlálnak, míg az idősebbek fokozatosan szoliterre válnak.

A kurta baing (*Leucaspis delineatus* HECKEL) viszonylag kevés helyről került elő (mindössze 4 pontról), és az esetek többségében alacsony egyedszámban (8–10 példány). Rendkívül nagy tömegű rajait csak a Túr holtágában találtuk, ahol a rajok szerény becslés szerint is több ezer egyedből álltak.

Kessler küllője (*Gobio kessleri* DYBOWSKI) a Kárpát-medencéből ismert és magyarországi előfordulása is várható volt (BERINKEI, 1966). BALON (1964) bizonyító példányokat talált a Dunában Kravany fölött és Párkánynál (Sturovo). Az eddigi lelőhelyi adatok alapján (BERINKEI, 1972), élőhelye a hegyi zóna folyóvizeibe tehető (BALON, 1967). A fenti pontokról BALON sebes pisztrángot is kimutatott, így valószínű, hogy a Garamból sodródtak a Dunába. 1969. X. 25. Duna (Kvassai zsilip) TYAHUN gyűjtötte. Meghatározására most került sor. 1981. XI. 4-én gyűjtöttünk az Ipolyban Tésánál, egy kövekből és farönkből kialakult természetes bukógát kövei közül. 1981. XI. 6-án a Bódvában Szalonnánál a víz által szétrombolt kocsiátjáró kövei közül a zuhogóban fogtuk 2 példányát petényi márnával és német bucóval együtt. 1982. III. 15-én a Hernádból Hidasnémetinél került elő, sebes sodrú, köves aljzatú meder részen. A halványfoltú küllőtől (*Gobio albipinnatus belingi* SLASTENENKO) — amelyet a fenti pontokon is gyűjtöttünk — viselkedésében is eltér. Míg a halványfoltú küllő kisebb-nagyobb rajokat alkotva nappal aktív és vízközt mozog, a kessler küllő kisebb nappali mozgásaktivitást mutat, és az aljzat kövei között tartózkodik.

A petényi márna (*Barbus meridionalis petenyii* HECKEL) régebbi adatok alapján a Pilis és a Börzsöny összes Dunába ömlő patakjában él (BERINKEI, 1972; VÁSÁRHELYI, 1961). További elterjedési adatokat szolgáltatott CHYZER, 1882; HERMAN, 1887; VUTSKITS, 1918; MIHÁLYI, 1954 és BERINKEI, 1972 az Északi-középhegységre vonatkozóan. Saját fogási adataink közül itt csak néhányat említünk meg. A Lázbérci tározó két tápláló patakja közül a Csermely-patakot vizsgálva a beömlés fölött kb. 1 km-re egy bukógát található. Bár a tározó felé eső szakaszán is a hegyipatak tipikus esés és mederviszonyait mutatja, itt a tározóból felhatolt fauna érvényesül (csapó sügér, kövi csík, vágó csík, süllő, fenékjáró küllő). A gát fölött viszont csak petényi márnát és vágó csíkot találtunk. Az 1981. XI. 4-i gyűjtés alkalmával tapasztaltuk, hogy a kisebb vízhozamú hegyipatakokban (pl. Kemence-patak Kemencénél), mélyebb mederrészekben a fenékre üledett falomb között vermelt, míg ugyanebben az időpontban a nagyobb folyókban (Ipoly, Bódva) még aktív volt. A két márna faj élőhelyét összehasonlítva átfedést, illetve együttes előfordulást az Ipolyban, a Bódvában és a Bózsóban találtunk.

A sújtásos küsz (*Alburnoides bipunctatus* BLOCH) a megjelölt gyűjtési pontokon (Bódva és Ipoly) egész évben jelen volt. November elején vonul telelőre. 1981. XI. 4-én mindössze egyetlen példányt találtunk. Feltételezhető, hogy telelőre nagyobb folyókba (pl. Duna) vonul, mivel ezekben az időpontokban több vermelésre alkalmas helyet is lehalásztunk fogási eredmény nélkül. BERINKEI 1972-ben közölt adata szerint a Tapolyból 1960. XI. 4-én 89 pél-

dány került elő. Valószínűleg egy nagyobb veremelő csapat lehetett. A nyári aktív időszakban — az ívási időszakot kivéve — 4—10 egyedből álló csapatokat alkot. Egyszer sem tapasztaltuk, hogy kisebb vízhozamú és nagyobb esésű hegyipatakokba felhatolt volna (pl. Kemence, Rakaca, Jósza, sőt a Bózsza felső szakaszáig sem). Itt jegyezzük meg, hogy a Bódvában, Edelénynél egyetlen dévér keszeg (*Abramis brahma* L.) került elő, míg Szendrőnél egy szilvaorrú keszeg (*Vimba vimba* L.); ez valószínűleg a felhatolásuk felső határa.

A balkáni csík (*Cobitis aurata balcanica* KARAMAN) az Ipolyban és a Bódvában köves aljzatú, erősebb sodrú meder részeken nagyobb egyedszámban tartózkodik, mint a vele együtt gyűjtött vágó- és kövi csík. Jóllehet az 1950-es évek végén a Dunából leírja BERINKEI Újpestenél, valamint ORSZÁG, SCHMIDT és WIESINGER szóbeli közlése szerint Megyernél is előfordult, gyűjtéseink során a Dunából nem került elő. Annál meglepőbb az általunk sokszor vizsgált sári árapasztó csatornában egyetlen példány felbukkanása. PODHRADSKKY és BRTEK (1955) Pozsonynál, BALON (1964) Medvénél és Párkánynál jelzi a *C. aurata bulgarica* DRENSKY-t. Korábbi szerzők (HERMAN, VÁSÁRHELYI és mások) ezt a fajt nem említik. Felmerül a kérdés, hogy talán terjeszkedő-balkáni fajról van-e szó.

A réti csík (*Misgurnus fossilis* L.) az Ipolyban is előkerült, ami azzal magyarázható, hogy az Ipolyszög mellett húzódó mocsár időszakonként élő összeköttetésbe kerülhet a folyóval nagyobb áradások vagy esőzések alkalmával. Így ez lesodródott egyednek tekinthető.

A menyhalat (*Lota lota* L.) az Ipolyban az erősebb sodrású szakaszokon a parti kőszórások között rendszeresen fogtuk. Az 1980. VII. 22-én gyűjtött 16 példány és 1981. VII. 11-én gyűjtött példány gyomrát üresnek találtuk, ami nyári táplálkozási inaktivitásra utal. A gyűjtött állatok 25—38 cm hosszúságúak és 200—420 gr-osak voltak. GYURKÓ (1972) növekedésvizsgálati adatai alapján példányaink becsült életkora 2—5 évre tehető.

A háromtűskés pikó (*Gasterosteus aculeatus* L.) újabb, ötödik példánya került elő 1980. VII. 29-én Vác határában az Égető-szigetnél HALÁSZ GYULA gyűjtéséből.

A pisztrángsügér (*Micropterus salmoides* LACÉPÈDE) a század elején elkezdődött halgazdasági telepítési és időszakonkénti utánpótlások eredményeként szórványosan fellelhető volt. MIHÁLYI (1954) a soroksári Dunából, Gödről a Lesence-patakból BALON (1964) Párkánynál jelezte. Természetes vizekben kialakult stabil populációját idáig csak a dunavölgyi csatornában Sári és Dabas körzetében találtuk.

A német bucó (*Zingel streber* SIEBOLD) élőhelyein a legkisebb homok vagy iszaplerakódást is kerüli, élesen körülhatárolható kavicsos, köves mederrészeket tartózkodik. Ezek a helyeken viszont meglehetősen nagy egyedsűrűséggel él; pl. a Bódvában Szendrőnél 30 m²-es területen 20 példányt találtunk. A német bucóval együtt rendszeresen és nagyobb példányszámban a sújtásos kűsz, balkáni csík, petényi márna fordul elő. Itt jegyezzük meg, hogy az Ipolyban és a Bódvában megegyezik a fajspektrum, az azonos adottságokkal rendelkező mederszakaszokon közel azonos időpontokban. Az egyetlen feltűnő különbség, hogy a menyhal hiányzott a Bódva általunk vizsgált szakaszából.

HOLCIK és HENSEL (1974) a *Gymnocephalus* genuson belül új durbincsfajt írtak le, *Gymnocephalus baloni* néven. Ezzel négyre emelkedett a nemzetségbe tartozó fajok száma. A *G. schraetzer* (L.) és a *G. acerina* (GÜLDENSTÄDT) az ősi csoportot alkotja. Az európai *G. cernua* (L.) anyagot revízió alá véve

több korábban *G. cernuá*-nak definiált példányt is találtak; SCHINDLER (1953) leírása véleményük szerint a *G. baloni* és *G. cernua* hibridjére hasonlít. 1931-ben VLADYKOV *Acerina cernua natio danubica*-ként írja le a *G. baloni*-t. Korábbi feltételezésekkel ellentétben, mely szerint a csapó sügér és vágó durbins kereszteződhet, KAMMERER (1907) és NIKOLYUKIN (1952) bebizonyította ennek lehetetlenségét. A *G. baloni* holotípusát 1968-ban gyűjtötték Klizská Nemő mellett a Dunából, majd később a szlovák Duna-szakasz több pontjáról és a Temesből is kimutatták. HOLCIK és HENSEL (1974) feltevése szerint a *G. baloni* ökológiai specializáció eredményeként alakult ki. A szerzőkkel összhangban van a mi gyűjtési tapasztalatunk is, amely szerint a *G. baloni* erősen reophil faj. A két példány a gerjéni kompikötő sodrott oldalának kövei közül került elő. Ettől a ponttól néhány méterre a sóderlerakások helyen a kevésbé reophil *G. cernuá*-t és *G. schraetzer*-t fogtuk. Bár a Dunában endemikusnak tekintik, hazai elterjedésének tisztázásához további vizsgálatok szükségesek.

Az általunk fogott két példány leírása: a genus többi fajától az oldalán található 4—6 harántos sötét sáv is megkülönbözteti, teste feltűnően robusztus, feje rövid és meredeken folytatódik a testben. Ez a meredek, karakterisztikus púp főleg az idősebb példányokon szembetűnő. A hasúszók, mellúszók, anális úszó és a farokúszó alsó lebenye általában kimart és regenerálódott, ez is a reophil életmódját támasztja alá. A hátúszó kemény sugara a fogott példányoknál 14—14 volt, a lágy sugarak száma 11 és 12. Az anális úszó 2—2 kemény és 6—6 lágy sugarat tartalmazott, a pikkelyek száma az oldalon mentén 36—36 volt. 13, illetve 12 rövid praeoperculáris tüskét számoltunk. A szem átmérője 8,2 mm volt mindkét egyednél. A teljes hossz 128, illetve 109 mm, a standard hossz 111 és 91 mm, a fej hossza 32 és 28 mm, a fej magassága 26, illetve 22 mm. Az orrhossz 11 és 8 mm, a felső állkapocs hossza 9 és 7 mm, a postorbitális távolság 14 és 12 mm, a praedorsalis távolság 33 és 29 mm, a hasúszó előtti praeventrális távolság 39 és 34 mm, a praeanalís távolság 71 és 63 mm. A test legnagyobb magassága 34 és 25 mm, a hátúszó hossza 62 és 51 mm, az anális úszó hossza 15 és 11,5 mm, a hátúszó magassága 23 és 20 mm, az alsó úszó magassága 16 és 15 mm, a mellúszó hossza 22 és 20 mm, a hasúszó hossza 20 és 18 mm, a faroknyél hossza 23 és 18 mm, a faroknyél legnagyobb magassága 14 és 12 mm, a test legkisebb magassága 9, illetve 7,8 mm, a mell és hasúszó közötti távolság 5,6 és 3,6 mm, a has és az alsó úszó közötti távolság 39 és 30 mm.

A *Gymnocephalus baloni* — várhatóan — a Dunában több helyen és nagyobb számban is előfordul, ezért a fogott példányok bemutatása mellett javaslatot teszünk a következő magyar név bevezetésére: balon vagy széles durbins (a latin és a cseh név után).

Két nem általunk gyűjtött, de regisztrált fajról teszünk még említést: A Pomázi Óbuda I. sz. Halászati Szövetkezet halászeitől 1981. októberében egy db 450 grammos *Ictalurus punctatus* példányt kaptunk, amelyet a Duna Szentendrei-ágában fogtak. A váci brigád halászei 1981. V. 25-én, majd V. 28-án egy 350 és egy 200 gr-os *Coregonus lavaretus maraena* példányt hoztak be hozzánk meghatározásra. 1968 és 1973 között 3 nagy maréna példány is előkerült a Komáromtól Szobig terjedő Duna-szakaszon (TILL, 1973). Az eddigi adatok alapján ezt a halfajt is faunaelemnek tekinthetjük.

1. BALON, E. K. (1967): Vyroy ichtiofauny Dunaja, jej sucasny stav a pokus o prognózu dalsich zmien po vystavbe vodnych diel. Bratislava. — 2. BALON, E. K. (1964): Verzeichnis. Arten und quantitative Zusammensetzung sowie Veränderungen der Ichthyofauna des Längs- und Querprofils des tschechoslowakischen Donauabschnittes. Zool. Anz., 172: 113—130. — 3. BALON, E. K. (1964): Verzeichnis und ökologische Charakteristik der Fische der Donau. Hydrobiologica, 24: 441—451. — 4. BERINKEI, L. (1972): Magyarország és a szomszédos területek édesvízi halai a Természettudományi Múzeum gyűjteményében. Vertebr. Hung., 13: 3—24. — 5. BOTTA I. (1981): Néhány hazai védett halfaj gyűjtése, tartása, bemutatása. Halászat, 27: 18—19. — 6. BOTTA, I., KERESZTESSY K. & NEMÉNYI, I. (1981): Faunisztikai és akvarisztikai tapasztalatok az édesvízi akvárium üzembehelyezésével kapcsolatban. Állatt. Közlem., 68: 33—42. — 7. CHYZER, K. (1882): Adatok Zemplén megye természetrajzi ismeretéhez. I. Zemplén megye halai. Igló: 1—13. — 8. GÖNCZY, J. (1981): A természetes vizek halállományáért. I—II. Halászat, 27: 123, 149—150. — 9. HANKÓ, B. (1931): Ursprung und Verbreitung der Fischfauna Ungarns. Archiv. Hydrobiol., 23: 520—556. — 10. HERMAN, O. (1887): A magyar halászat könyve. Budapest: 1—860. — 11. HOLCIK, J. & HENSEL, K. (1974): A new species of *Gymnocephalus* (Pisces: Percidae) from the Danube, with remarks on the genus. Copeia, 2: 471—486. — 12. LADIGES, W. & VOGT, D. (1965): Die Süßwasserfische Europas. Hamburg—Berlin: 1—250. — 13. MIHÁLYI, F. (1954): Revision der Süßwasserfische von Ungarn und der angrenzenden Gebieten in der Sammlung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung., 5: 433—456. — 14. MISIK, V. (1958): *Ostracka losovitá* (*Micropterus salmoides* Lacépède, 1802) v Dunaji. Biológia, 13: 219—222. — 15. PODHRADSKY, V. & BRTEK, J. (1955): Zpráva o náleze *Gobio uranoscopus* (Agassiz) v Dunaji pri Bratislava. Biológia, 10: 373—375. — 16. TILL, J. (1973): Jövevény maréna fajok a Duna magyarországi szakaszából. Búvár, 3: 162—165. — 17. VÁSÁRHELYI, I. (1961): Magyarország halai írásban és képen. Miskolc: 1—134. — 18. VUTSKITS, GY. (1918): Pisces. In: Fauna Regni Hungariae, VI.

FISCHFAUNISTISCHE UND ÖKOLOGISCHE ERFAHRUNGEN IN UNSEREN NATÜRLICHEN GEWÄSSERN

Von

I. BOTTA, K. KERESZTESSY und I. NEMÉNYI

Verfasser haben zwischen 15. III. 1980 und 15. III. 1982 an 85 Sammelpunkten 124mal gefischt und im Gebiet des Landes die Arealdaten von 56 Fischarten fixiert. Die Forschungen beschränkten sich vor allem auf die Bäche des Nördlichen Mittelgebirges, das Kanalsystem des Donau-Theiß-Zwischenstromlandes, auf die Donau und einen Teil der in die Donau mündenden Bäche der Hügellandschaft. Für die heimische Fischfauna haben sie 3 neue Arten nachgewiesen: *Gobio kessleri* DYBOWSKI; *Gymnocephalus baloni* HOLCIK et HENSEL; sowie die aus Nordamerika für die europäischen Teichwirtschaften zur Zucht importierten Arten von *Ictalurus punctatus* RAFINESQUE aus den natürlichen Gewässern. Sie haben mit neueren Daten das Vorkommen von *Gasterosteus aculeatus* L. und *Coregonus lavaretus maraena* BLOCH in Ungarn bestätigt. Außer diesen Arten berichten sie im Falle von 21 Arten ausführlicher über die Biotope der Arten und ihre Häufigkeit. Im Falle von *Lota lota* L. haben sie auch im Laufe des Einsammelns Mageninhaltuntersuchungen durchgeführt und festgestellt, daß sie in der gegebenen Zeitphase vom Gesichtspunkt der Ernährung inaktiv sind.

Als Ergebnis mehrerer Probeentnahmen wird festgestellt, daß sich in gewissen Abschnitten von zwei Bergflüssen mit ähnlicher Anlage ähnliche Fischgesellschaften ausbilden: betreffs der Individuenzahl sind die dominanten Arten die folgenden: *Alburnoides bipunctatus* BLOCH, *Cobitis aurata balcanica* KARAMAN, *Barbus meridionalis petenyi* HECKEL und Zingel streber SIEBOLD. Auf Grund der Sammeldaten kann auch die jahreszeitliche Artdiversität der untersuchten Biotope im Falle der erwähnten Arten nachgewiesen werden.

ÚJ LEHETŐSÉGEK AZ ÁRVASZÚNYOGOK (DIPTERA: CHIRONOMIDAE) TAXONÓMIAI KUTATÁSÁBAN II. KARIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK*

Írta:

DÉVAI GYÖRGY, MOLDOVÁN JUDIT és LŐRINCZ GÁBOR
(Kossuth Lajos Tudományegyetem Ökológiai Tanszéke, Debrecen)

A hazai árvaszúnyog fauna taxonómiai feldolgozásának nehézségeit és legigértesebb új irányait bemutató cikksorozatunk első részében (DÉVAI & al., 1983) a pásztázó (scanning) elektronmikroszkópos vizsgálatok módszereit és alkalmazási lehetőségeit ismertettük, mint a hagyományos morfológiai bélyeganalízisnek az egyik modern s a korábbinál jóval pontosabb és valósághűbb képet adó eljárását. Szakmai körökben azonban közismert, hogy jónéhány árvaszúnyog csoport, mint pl. a hazai faunában kulcsfontosságú *Chironomus*, *Camptochironomus*, *Endochironomus*, *Glyptotendipes* genusok fajainak a revízióját csak akkor sikerült igazán eredményessé tenni, amikor a lárvák nyálmirigysejtjeiben levő óriáskromoszómák részletes kariológiai vizsgálatát elvégezték. Indokolt volt tehát ezt az eljárást a hazai taxonómiai gyakorlatban is meghonosítani. Az erre irányuló munkák eredményeiről kívánunk ebben a dolgozatban beszámolni.

A taxonómiai vizsgálatok céljából végzett kariológiai elemzéseknek az irodalomban jelenleg 6 szintjét különböztetik meg (WHITE, 1978; VARGA, 1981). Az egyes szintek általában bizonyos élőlénycsoportokhoz kapcsolódnak, s a kromoszómák más-más strukturális jellegét teszik a vizsgálat tárgyává. A kétszárnyúaknál (Diptera), s így az árvaszúnyogoknál is, főként az óriáskromoszómák sávmintázatainak analizisét, a zéta-kariológiát használják. Ennek alapját BALBIANI vetette meg, aki 1881-ben árvaszúnyog lárvák nyálmirigyében felfedezte a politén(óriás)-kromoszómákat.

Egészen az 1930-as évekig nem történt jelentős előrelépés e téren, ekkor viszont több kétszárnyú genusnál (pl. *Bibio*, *Drosophila*, *Chironomus*) szinte egyidőben indultak meg a részletes vizsgálatok. Óriáskromoszómákat azóta más csoportoknál is találtak (pl. Ciliata, Collembola), a legtöbb eredmény mégis a Dipterák körében született. Közülük a legbehatóbban kutatott család, az ecetmuslicák (*Drosophilidae*) a genetikai kutatások közismert objektumai lettek. Ez elsősorban azért vált lehetővé, mert náluk a genotipikus változások kromoszómáisan jól felismerhetők, s fenotipikusan is jól elkülöníthetően megnyilvánulnak. A kutatások egyik előfeltétele volt a BRIDGES által készített (1935), majd revideált (1942) első kromoszóma térkép. Az ő munkái tartalmazzák a standard sávmintázatot megállapításának szabályait is.

Az objektív taxonómiai elkülönítést lehetővé tevő kariológiai vizsgálatok ma már a gyászszúnyogok (*Sciaridae*), a púposszúnyogok (*Simuliidae*) és a csípőszúnyogok (*Culicidae*) családjaiban is igen elterjedtek. Legnagyobb jelentőségük az egy-egy genuson belüli, fenotipikusan hasonló fajok azonosításánál van. Ilyen célú felhasználásukat a kromoszómák sávmintázatainak fajspecifikus eltérései teszik lehetővé. Néhány esetben azonban morfológiailag távolinak tűnő fajok is alkothatnak olyan csoportokat, az ún. homoszekvenciális komplexeket, ahol a zéta-kariológia eddig használt módszereivel sávmintázati különbségek nem mutathatók ki.

A taxonómiában használható kariológiai jelegeket ROTHELS (1956) foglalta össze a púposszúnyogok vizsgálatakor. Ezek a következők: (1) rögzített sávkülönbségek; (2) lebegő

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1982. november 5-én tartott, 729. ülésén. HAJDÚ LAJOS, az előadás társszerzője, saját vizsgálatainak eredményeit időközben már megjelentette (1983), így az ő anyagának bemutatásától ebben a közleményben eltekintünk.

inverziók (= fajon belüli eltérések) sokfélesége, ami alapja lehet például egyes populációk eltérő ökológiai adaptációjának (MAYR, 1963); (3) eltérő ivarmeghatározó tényezők.

Az árvaszúnyogoknál főként az első két jelleg vizsgálata terjedt el. Az úttörő vizsgálatokat KING és BEAMS (1934) végezte, míg az első felvételt és térképet BAUER (1935, 1936) készítette. Az ő lelkesítő munkája nyomán (1945) indult meg a fontosabb alcsoportokban (Tanypodinae, Orthoclaudiinae, Chironominae) az óriáskromoszóma analízis. A fajazonosítás alapjait BEERMANN (1955) vetette meg két *Camptochironomus* faj tanulmányozásával, s napjainkban HOFFRICHTER (1977) ért el jelentős eredményeket a *Glyptotendipes* genus vizsgálatában. A zéta-kariológián alapuló, s nemcsak a legátfogóbb, hanem a legjobban is használható fajazonosítási eljárást eddig a *Chironomus* genusban (hozzávéve a *Camptochironomus* fajokat is) dolgozták ki, s ezért itt ismertetendő saját vizsgálatainkat nemcsak fontossági, hanem gyakorlati megfontolásokból is ezzel a csoporttal kezdjük.

Az első részletes inverziós polimorfizmus-vizsgálatokat a *C. tentans* és a *C. dorsalis* fajokon ACTON (1957a, 1957b) végezte. A tényleges fajelkülönítés alapjait viszont KEYL vetette meg, aki eleinte a telocentrikus G-kromoszóma sávmintázatait használta fel 21 faj határozókulcsának készítéséhez (KEYL és KEYL, 1959; KEYL, 1960a; KEYL, 1961). Később kimutatta, hogy az A, E és F-karok sávmintázatai az egyes fajok között homologizálhatók (KEYL, 1962), ami a leszármazási kapcsolatok vizsgálatát is lehetővé tette (MARTIN, 1979; WÜLKER, 1980). E munkára alapozva kezdődhetett meg a genus igazi revíziója, amit STRENZKE (1959) kezdeményezésének kariológiai központú folytatásaként az európai fajokra WÜLKER és munkatársai (WÜLKER, 1973; WÜLKER és KLÖTZLI, 1973; WÜLKER et al., 1981, 1983; RYSER et al., 1983; DÉVAT et al., 1983), az Európán kívüliekre pedig MARTIN, SUBLETTE és WÜLKER (WÜLKER et al., 1971; MARTIN, 1971a, 1971b, 1974a; MARTIN és SUBLETTE, 1972; SUBLETTE és SUBLETTE, 1974a, 1974b; WÜLKER és MARTIN, 1974; MARTIN és WÜLKER, 1974) folytattak.

Vizsgálati módszerek

Az árvaszúnyogok nyálmirigyének preparálására a kariológiai gyakorlatban általánosan ismert módszereket használhatjuk (GÖLTENBOTH, 1978). Munkánk során a legjobb minőségű készítményeket a KEYL és KEYL (1959) által leírt eljárás módosított változatával kaptuk, ezért az alábbiakban első sorban ennek a menetét részletezzük.

A preparálásnak lehetőség szerint élő anyagból kell történnie, mivel az óriáskromoszómák szerkezete a tartósítás során károsodhat. A lárvákat a feldolgozás előtt ajánlatos néhány napig az eredeti élőhelyről származó vízbe, vagy ha az túl sok homló szerves anyagot tartalmaz, akkor állott és levegőztetett csapvízbe téve hűtőszekrényben tartani, +5–10 °C-on. Ügyeljünk arra, hogy a tároláshoz lehetőleg széles szájú üvegeket használjunk, s az edény aljára mindig tegyünk egy szűrőpapír-korongot, amiben az állatok megkapaszkodhatnak. A lárvák ezen a hőmérsékleten már nem táplálkoznak, szinte teljesen mozdulatlanná dermednek, s ilyen állapotban — néhány vízcserével — szükség esetén akár több hétig is életben tarthatók.

A preparálás megkezdése előtt a lárvákat ivaruk és korcsoportjuk szerint el kell különítenünk, mivel kromoszóma preparálásra csak utolsó (IV.) fejlődési stádiumú, ill. azon belül is csak 5. és 8. fázis között levő lárvák alkalmasak. A fiatalabb vagy az idősebb lárvák kromoszómainak „szétfolyó” szerkezete miatt ugyanis az ezekből készített preparátum egyáltalán nem vagy csak igen bizonytalanul lesz értékelhető. A fejlődési fázisok és az ivarjelleg elkülönítési módszerét az ivarszerv-kezdemények morfológiai változásaira alapozva WÜLKER és GÖTZ (1968) dolgozta ki. További pontosítást tesz lehetővé a láb- és a szárnykezdemények vizsgálata (ILJINSZKAJA és JORDAN, 1975) a fej mögötti három szelvényen, míg a teljes tori és ivari korong analízist INEICHEN és munkatársainak (1983) dolgozata alapján végezhetjük el. Az elkülönítés sztereomikroszkóp segítségével történhet. Ha a vízzel lecséppentett lárvákat fedő-

lemez alatt, áteső fényben, alulról történő megvilágítással vizsgáljuk, a szervek kezdemények fehéres, eltérő fénytörésű testeknek látszanak.

Az elkülönítés után a lárvákból vagy azonnal preparátumokat készítünk, vagy ha erre például a terepen nincs lehetőségünk, akkor KEYL-féle oldatban (KEYL, 1962) — ami 96%-os alkohol, kétszeresen desztillált glicerín és tömény (kb. 99,6%-os) ecetsav 2 : 1 : 1 arányú keveréke — tartósíthatjuk őket. Ebben a folyadékban a nyálmirigyek egy-két hónapig preparálásra alkalmas állapotban maradnak. Más szerzők (pl. SHILOVA, 1976) tartósítószerként alkohol és ecetsav 3 : 1 arányú keverékét ajánlják. Tartósítás előtt a lárvákat ivarjellegük szerint különválasztjuk, majd papírsebkendővel vagy szűrőpapírral leitatjuk róluk a testfelületükre tapadt vizet. Ezután testüket középtájon finom tüvel felszúrjuk, majd tartósító oldattal töltött fiolába helyezük őket. Hosszabb ideig történő tartósítás esetén célszerű a fiolákat hűtőszekrényben tárolni, s időnként ellenőrizni, mert a tartósító oldatot zavarosodás esetén mindenképpen le kell cserélni.

Mind a tartósított, mind pedig az élő lárvák preparálása előtt az egyedekről külső morfológiai jellemzést készítünk. Megvizsgáljuk a lárvatípusok elkülönítéséhez használt bélyegeket (vö. GEIGER et al., 1978), így például a fejtok hátsó szegélyének, ill. hasi oldalán a toroknak és a nyakszírtnek a színezetét, a fejtok háti oldalán a csáp és a szem közötti sávok alakját és méretét, a homloklemez sötét csíkjának meglétét vagy hiányát. Megfigyeljük a toló-lábak formáját, a test szőrözöttségét vagy sörtézettségét, továbbá a testvég alapvető elkülönítő bélyegei közül főleg az oldalsó, ill. a hasi nyúlványok számát, alakját és méretét.

A morfológiai leírás elkészítése után először le kell itatni a lárvák testéről a vizet, s csak ezután kezdhetjük el a nyálmirigyek preparálását. A nyálmirigy a test elülső harmadában, a fejtok mögött elhelyezkedő páros szerv, amelynek fő tömege a 2. torsiáiban található, de többnyire átnyúlik az 1. és a 3. torsiáiba is. A nyálmirigy hatalmas széli mirigysejtek egyetlen rétegéből áll, amelyeknek váladéka a központi üregben gyűlik össze. A mirigysejtek nagy sejtmagjai tartalmazzák az óriáskromoszómákat (1. ábra).

A nyálmirigy a fejtok mögötti háti kitinlemez felszúrása után a testnedvvel együtt általában magától kibuggyan a lárva testéből, vagy a bélesatorna elülső szakaszával együtt kihúzható. A preparálást érdemes vájt tárgylemezen végezni, s a nyálmirigyeket az egész művelet sor idejére a vájatban hagyni, nehogy a laza mirigyállomány az edényekből történő áthelyezésnél szétessen. A nyálmirigyre a test eltávolítása után azonnal alkohol és jégcet 3 : 1 arányú keverékét csepegtetjük, s ebben a rögzítőfolyadékban néhány másodpercig állni hagyjuk. Miután a nyálmirigy megszürkült, az oldatot szűrőpapírral leitatjuk, majd néhány csepp festőoldatot adunk a nyálmirigyhez. Festőfolyadék készítéséhez 2 g orceint oldunk 100 ml 50%-os ecetsav oldatban. A festési idő az oldat minőségétől, ill. a lárva faji hovatartozásától függően 10–30 perc között változik. Régebbi oldat általában hosszabb festési időt tesz szükségessé. Megjegyezzük, hogy fényképfelvételek készítéséhez, ill. fáziskontraszt mikroszkópos vizsgálatokhoz ajánlatos nem túl erősen festett preparátumot készíteni.

A megfestett nyálmirigyet rövid ideig (kb. 30 másodpercig) 50%-os ecetsav oldatban mossuk. Ezután a tárgylemezre 50%-os ecetsavat cseppen-tünk, és ebbe tesszük át a nyálmirigyeket. Sztereo-mikroszkóp alatt vékony tüvel különválasztjuk a sejteket, a nyálát pedig eltávolítjuk. A sejteket lehető-

leg immerziós objektívekkel történő vizsgálatra is alkalmas fedőlemezzel buborékmentesen lefedjük, majd a preparátumot — fedőlemezzel lefelé — szűrőpapírra helyezve felülről erőteljesen megnyomjuk, hogy a kromoszómák a sejtekből kiszabaduljanak (külön vigyázva azonban arra, hogy közben a preparátum el ne csússzon). A kész preparátumot néhány napig tárolhatjuk Petri-csészében, ha abba 50%-os ecetsavval átitatott szűrőpapír-korongot helyezünk, s azt állandóan nedvesen tartjuk.

A kiszáradás és a minőségromlás elkerülése érdekében azonban ajánlatos rövid időn (általában nyolc órán) belül tartós preparátumot készíteni. Ehhez néhány (10 — 15) nedves preparátumot összegyűjtünk, s vékony szénsavhó rétegen lefagyaszttjuk. Ha az ecetsav megfagyott, a fedőlemezt egy hirtelen mozdulattal borotvapenge segítségével lepattintjuk, vigyázva arra, hogy a kromoszómák a tárgylemezen maradjanak. Ezután a tárgylemezt haladéktalanul függőleges elrendezésű festőküvetében levő 96%-os etilalkoholba mártjuk pár pillanatra, majd kétszer egymásután hasonló edényekben levő 100%-os izopropanolba helyezzük. Az első oldatban csak néhány percig tartjuk a preparátumot, a másodikban viszont egészen a beágyazásig állni hagyjuk. Ezt a műveletet a festőküvetta megtelése után a következőképpen végezzük. Izopropanollal megtisztított száraz fedőlemezre kevés euparalt cseppentünk, a fedőlemezt ráfordítjuk a tárgylemeznek a preparátumot tartalmazó részére, majd óvatos és szigorúan függőleges irányú nyomással elérjük, hogy az euparal réteg a lehető legvékonyabb és egyenletes eloszlású legyen. A kapott preparátum egy részletét a 2. ábrán láthatjuk.

Gyorsabb és egyszerűbb preparálási módszert ajánl ROSIN és FISCHER (1965). Ez az eljárás elsősorban azért figyelemre méltó, mert a preparátumok gyengébb minősége ellenére populációs-variabilitási elemzésekhez használt nagy sorozatok készítésére igen alkalmas. Az előbbi módszer szerint eltávolított nyálmirigyet 1N sósavban kb. 5 percig rögzítjük, orceines oldattal festjük, majd tárgylemezre téve 100%-os (kétszer desztillált) glicerinnel lecseppentjük és lefedjük. Az így kapott preparátum hosszabb ideig eltartható és vizsgálható a kiszáradás veszélye nélkül.

Tartós preparátum készítéséhez a tárgylemezt vízszintes helyzetben izopropanolba tesszük, s a glicerint kioldódásáig, de minimum 24 óráig állni hagyjuk benne. Ezután a fedőlemezt óvatosan leemeljük, majd a preparátumot euparallal lecseppentjük és lefedjük.

A lárvá fejét és testét mindkét preparálási eljárás esetében 70%-os etilalkoholban tároljuk, majd egy külön tárgylemezen szükség esetén morfológiai preparátumot készítünk belőle.

Eredmények

A *Chironomus* genusba tartozó fajok kromoszóma-szerelvényét általában 3 metacentrikus és 1 telocentrikus kromoszóma alkotja ($2n = 8$). A telocentrikus kromoszóma az egyik metacentrikus kromoszómához hozzáforrhat ($2n = 6$), mint pl. a *C. commutatus* esetében (KEYL, 1960a). Az I—III. metacentrikus kromoszómák 2—2 karját A, B, C, D, E, F betűvel, a IV. telocentrikus kromoszómát pedig G-vel jelöljük. Ennek a hét karnak az azonosítása képezi a faji hovatartozás megállapításának első lépését. Kiindulásként lehetőleg egyetlen sejtől származó teljes szerelvényt érdemes vizsgálni, mert így a 3. ábrán

látható jellegzetes sávcsoportok segítségével az egyes karok viszonylag gyorsan és nagy biztonsággal elkülöníthetők. Általában az összeforradási hely, azaz a centromer körüli sávcsoportok használhatók fel jól az azonosításhoz, mivel itt törés -- tehát sávcsoportátrendeződés -- az evolúció során aránylag ritkán következett be.

Az egyes karok felismerése után azt kell megállapítanunk, hogy mely karpárok kapcsolódnak össze az adott esetben egy-egy teljes kromoszómává. Az árvaszúnyogoknál ugyanis az evolúció során történő kromoszóma-átrendeződések egyik fő típusát a teljes karok átrendeződései (reciprok transzlokációk) képezik. Ennek alapján a *Chironomus* fajok ún. komplexekbe sorolhatók (KEYL, 1960b; WÜLKER, 1980), a karoknak a fajokra jellemző összekapcsolódása szerint. Ez a besorolás tehát már egyúttal bizonyos mértékű elkülönítést is jelent. A fajok pontos azonosítása a karok sávmintázatának vizsgálata alapján történik, amelyre a kromoszóma-átrendeződések másik fő típusa, a karon belüli lineáris átépülések (paracentrikus inverziók és transzlokációk) nyújtanak lehetőséget.

Az átépülések során a sávok egymás utáni sorrendje, a sávcsoportok elhelyezkedése változik meg. A sávok száma azonban az egyes karokban általában állandó marad, csökkenést eddig csak néhány esetben figyeltek meg (pl. a *C. melanotus*, a *C. anthracinus* és a *C. annularius* F-karjában bekövetkezett deléció miatt; KEYL, 1962). Így a párosodó kromoszómák karjainak jellegzetes és azonosítható sávmintázata van, amelyeket struktúrtípusoknak nevezünk. A különböző struktúrtípusok többnyire inverzió révén létrejött szekvenciaváltozás miatt térnek el egymástól. Ha ugyanannál a fajnál több struktúrtípus is van (mint pl. a *C. acutiventris*-nél az A-kar 4 típusa; WÜLKER et al., 1983), akkor „lebegő” inverzióról beszélünk.

Ugyanazon struktúrtípus több fajban is előfordulhat (pl. a *C. cingulatus*, a *C. plumosus* és a *C. aberratus* E-karja azonos), de a fajok között valamelyik karban általában találhatók állandó szekvenciális különbségek, azaz „rögzített” inverziók. Előfordulnak viszont a *Chironomus* genusban is ún. homoszekvenciális komplexek. Ilyen például a *C. riparius* és a *C. piger* fajpár, ahol a faji különbség fénymikroszkópos vizsgálaton alapuló zéta-kariológiával alig mutatható ki (KEYL, 1957). Az eltérés ugyanis itt nem a sávmintázatban van, hanem a kromoszómák heterokromatinizáltságában, mivel a DNS-tartalom a *C. riparius* kromoszómáiban $2 - 4 - 8 - 16 (2^n)$ -szerese a *C. piger*-ének (KEYL, 1965). Ha a párosodó kromoszómakarok homoszekvenciálisak, tehát mindkét, azaz az apai és az anyai fél karjai is ugyanahhoz a struktúrtípushoz tartoznak, akkor az egyed az adott karra nézve homozigóta, és a párosodás általában tökéletes (egy kart látunk). Ha ellenben a sávmintázatok eltérőek, akkor a párosodás nem teljes, és az egyed az adott karra nézve jól megfigyelhetően heterozigóta (a kar kettéválik vagy hurkot tartalmaz; 4. ábra).

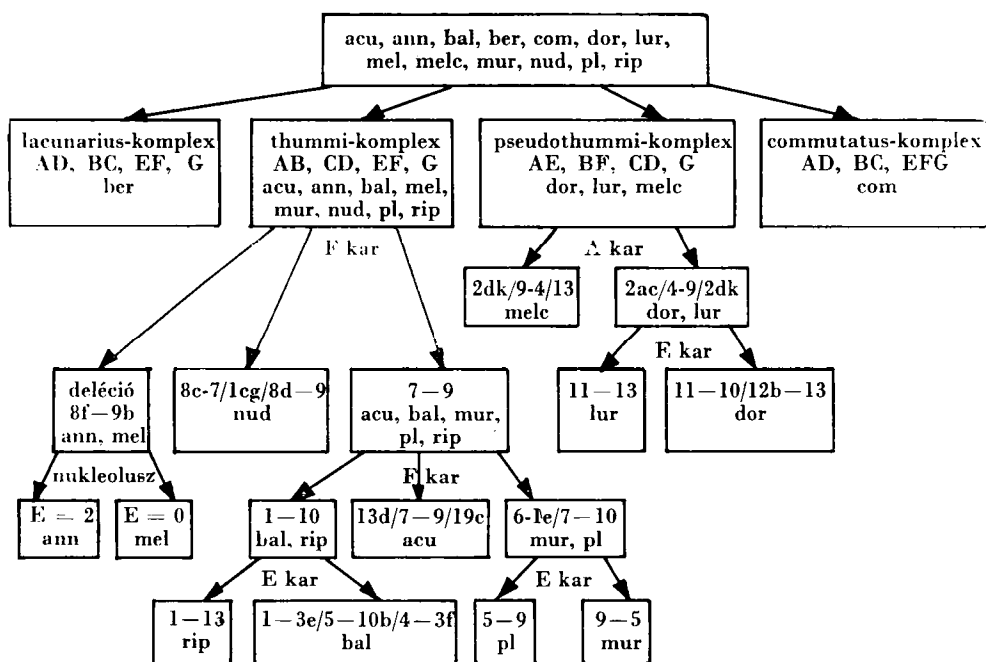
A *Chironomus* genuson belül a legtöbb kar struktúrtípusai homologizálhatók, azaz egymásból inverziós lépésekkel (esetleg transzlokációk vagy deléciók feltételezésével) levezethetők. Ezt felismerve készítette el KEYL az azonosítási kulcsokat az A, E és F karokra (1962), közölve a különböző sávmintázatok fényképfelvételeit is. A fajazonosításhoz nélkülözhetetlen részletes sávmintázat-analízishez azonban nem elég ezeknek a felvételeknek a használata, hanem szükség van az egyes sávok pontosabb és biztonságosabb elemzését lehetővé tevő rajzolt kromoszóma-térképekre is. KEYL (1962) az alapfajnak tekintett, heterozigócia-mentes *C. piger* karjainak sávmintázatáról készítette

el a standard térképeket az A és az E karra, míg az F kar mintájául a *C. halophilus*-t választotta. Ezeken minden egyes fénymikroszkóposan jól elkülöníthető sáv betű-szám kombinációjú jelet kapott. Azóta többnyire ezt használják standardként, s bár ettől eltérő sávmintázat-jelölések is ismertek (MARTIN, 1974b; MAKSZIMOVA, 1976), ezekkel itt most nem foglalkozunk.

A standard mintázat és az inverziók felhasználásával minden struktúr-típus egyszerűen leírható. Ez történik a fajazonosítás során a komplexbe sorolás utáni lépésben. A továbbiakban azt vizsgáljuk, hogy az adott struktúr-típus

1. táblázat

A Magyarországon kariológiai módszerrel kimutatott *Chironomus* fajok (acu = *Chironomus acutiventris*; ann = *C. annularius*; bal = *C. balatonicus*; ber = *C. beimensis*; com = *C. commutatus*; dor = *C. dorsalis*; lur = *C. luridus*; mel = *C. melanotus*; melc = *C. melanescens*; mur = *C. muratensis*; nud = *C. nuditaris*; pl = *C. plumosus*; rip = *C. riparius*) azonosítási kulcsa az A, E és F karok egy-egy részletének sávrendje alapján, KEYL (1962), WÜLKER és KLÖTZLI (1973). WÜLKER et al. (1981, 1983), RYSER et al. (1983), DÉVAI et al. (1983) munkái nyomán



az ismert jelsorrend és a felismerést segítő fényképfelvétel alapján azonosítható-e egy korábban már leírttal (5. ábra; E kar), vagy keresnünk kell egy olyan típust, amelyből egy vagy néhány lépéssel levezethető (6. ábra: A kar).

Az azonosítás menetét a Magyarországról a DÉVAI, WÜLKER és SCHOLL (1983) által tudományra új fajként leírt *Chironomus balatonicus* példáján mutatjuk be. A *C. balatonicus* E karjának sávmintázata (1-3e/5-10b/4-3f/10c-13) több más fajnál is megtalálható, így pl. a *C. plumosus*-éval is megegyezik. Az F-kar sávmintázata viszont (1-10/17-11/18-23) az utóbbié-

tól különbözik, s többek között a *C. aberratus*-éhoz hasonló. Végül az A kart két korábban ismeretlen struktúrtípus képviseli. Az egyik a *C. plumosus* Al struktúrtípusából (1—2c/10—12/3—2h/4d—9/2d—g/4c—a/13—19) vezethető le egyszerű inverzióval (a 2c és a 10, valamint a 9 és a 2d sávok közötti töréssel), a másik pedig az így létrejött struktúrtípusból származtatható a 7c—14 szakasz inverziójával. Többnyire a KEYL által nem standardizált karok is azonosíthatók, s ilyenkor általában ezeknél is megjelölhetők az invertált szakaszok. Ha egy fajon belül a különböző struktúrtípusok egyike sem fordul elő homozigóta formában, akkor heterozigóta egyednél kell keresnünk olyan kromoszómát, amelyben az inverziós töréshatárok jól felismerhetők (7. ábra: D kar).

A teljes szerelvény azonosítása után érdemes az egyes karokról fényképfelvételeket készíteni, és egy lapra felragasztani, hogy a vizsgált faj kromoszómaszerelvényéről teljes képet kapjunk. Ha egy-egy karnál több struktúrtípust is találunk, akkor azokat lehetőleg külön-külön ábrázoljuk. Ha valamely struktúrtípus csak heterozigóta formában van meg, akkor az alaptípusnak tekintett homozigóta karon az inverziós határokat berajzolhatjuk. Mindkét változat megtalálható a *C. balatonicus* teljes kariogramján (8. ábra).

Kariológiai analízis segítségével megvizsgáltuk több magyarországi vizek árvaszúnyog-közösségét. Eddigi vizsgálataink során a korábban irodalmi adatok alapján már ismert fajok (*C. annularius*, *C. plumosus*; vö. BIRÓ, 1981) mellett egy tudományra új fajt (*C. balatonicus*; DÉVAI et al., 1983) találtunk és a hazai faunára az alábbi kilenc faj bizonyult újnak: *C. acutiventris* (Zala, Zalaegerszeg-Andráshida, 1982. május 15.), *C. bernensis* (Zala, Zalaegerszeg-Andráshida, 1982. április 26.), *C. commutatus* (Zala, Keszthely-Fenékpusztá, Diás-sziget, 1982. április 24.), *C. dorsalis* (Csikota: keréknyomban kialakult dagonya, Darány, 1982. július 12.), *C. luridus* (Zala-holtmeder, Csöde, 1982. május 15., 1983. június 6.), *C. melanescens* (Öreg-Túr, Kisar, 1983. június 21.), *C. melanotus* (Zala-holtmeder, Csöde, 1982. május 15.), *C. muratensis* (Nyugati-övesatorna, Balatonkeresztúr, 1982. április 24.), *C. nuditarsis* (Kétöles-patak, Szigliget, 1983. június 3.). A Magyarországon kimutatott 13 faj elkülönítési módját az A, E és F karok sávmintázata alapján az 1. táblázat mutatja be.

Az óriáskromoszómák sávmintázatának homologizálása és az evolúció során bekövetkezett átrendeződések összehasonlító elemzése révén általában a közel rokon fajok leszármazási kapcsolatai is tanulmányozhatók. Kevés kétségünk lehet ugyanis afelől, hogy a speciációs események túlnyomó többségénél kromoszómális átrendeződések (pl. inverziók, deléciók, fúziók, fissionok) is lejátszódnak (WHITE, 1978). Ezek figyelembevételével derült fény például a hawaii *Drosophilák* (CARSON, 1974), továbbá a *Simuliidák* (ROTHFELS, 1979) és a *Chironomus* fajok (KEYL, 1962; MARTIN, 1979; WÜLKER, 1980) rokonsági kapcsolataira.

A filogenetikai rekonstrukció leglényegesebb mozzanata a különböző sávmintázatok létrejöttét eredményező aberrációk — elsősorban az inverziók és a transzlokációk — felderítése. Ezt a műveletet súlyos hiányosságok terhelik, amelyek közül most csak a két legfontosabbat emeljük ki. Elsőként azt kell megemlítenünk, hogy napjainkig az aberrációk típusának és határainak megállapítása lényegében találgatással történt, s így korántsem biztos, hogy a legvalószínűbb átmenetet vették alapul. Másodsorban arra kell rámutatnunk, hogy a kapcsolatok irányát csak a legritkább esetekben lehetett egzakt módon megállapítani, mert ritkák az olyan evidenciák (pl. poliploidia, sávduplikáció, fúzió, fission), amelyek ezt lehetővé tennék.

Hogy ezek a problémák valóban milyen komoly gondot okoznak a fajok közötti rokonsági kapcsolatok feltárásában, arra a *Chironomus balatonicus* sávmintázatának származtatása közben döbbsentünk rá. Az A-kar ugyanis többféleképpen is levezethető volt, s nem találtunk olyan elvet, amellyel egyik vagy másik megoldás létjogosultságát egyértelműen eldönthettük volna. Ezért további munkánk során a filogenetikai rekonstrukció egy olyan új és általános módszerének kidolgozására törekedtünk, amely nemcsak a törzsfák automatikus és kellően objektív levezetésére alkalmas, hanem az evolúció valószínű iránya mellett megadja két adott sávmintázat evolúciós távolságát is, továbbá bizonyos előrejelzésekre (pl. kariológiaiilag még ismeretlen fajok sávmintázatainak valószínűsítésére) is módot ad. Eredményeinket a *Chironomus* fajok A kromoszóma karjának mintáján mutatjuk be.

Munkánk egyik kiindulópontja az az általánosan elfogadott vélemény volt, hogy a viszonylag fiatal *Chironomus* genus egy explozív radiáció során alakult ki (WHITE, 1978). Így feltételezhető, hogy a valaha élt *Chironomus* fajok túlnyomó többsége ma is él, ami egyúttal azt is jelenti, hogy a recens fajok kariotípusai viszonylag torzítatlanul tükrözik az evolúció során bekövetkezett és rögzült strukturális átrendeződéseket. Munkánk másik fontos kiindulópontját azok a kombinatorikai megfontolások képezték, amelyek alapján nagyon valószínű, hogy sok kromoszóma sáv ma is a legtöbb fajban ugyanazokkal a sávokkal szomszédos, amelyekkel a fajok közös őseben szomszédos volt, vagyis az egymást követő inverziók ellenére — a genus fiatalsága és a sávok nagy száma miatt — az eredeti szomszédosságok még sok helyen megtalálhatók. Nyilvánvaló tehát, hogy a sávszomszédosság-gyakoriságok tanulmányozása révén egyrészt a közös ős sávmintázatára (struktúrtípusára), másrészt a kromoszóma-evolúció során bekövetkezett inverziókra is következtethetünk.

A feldolgozás első lépéseként meghatároztuk azokat a sávokat, amelyek a vizsgált 31 struktúrtípus mindegyikében egymás mellett találhatók. Összesen 38 ilyen törési egységet találtunk. A struktúrtípusokat törési egységenként kódoltuk, az adatokat számítógépre vittük, majd meghatároztuk, hogy az egyes törési egységek hányszor szomszédosak egymással. Az eredményt egy $N = 38 \times 38$ elemű szimmetrikus mátrixban tároltuk, amelynél az elemek értéke 0 és 30 közé esik. A $P = N/31$ szomszédosság-valószínűség mátrix $p_{i,j}$ elemei matematikailag azt fejezik ki, mennyire valószínű, hogy a struktúrtípusok közül egyet véletlenszerűen kiválasztva abban az u_i és u_j törési egységeket egymás mellett találjuk. Biológiaiilag viszont $p_{i,j}$ — kiindulási feltételezéseink alapján — azt jelenti, mennyire valószínű, hogy u_i és u_j szomszédos volt a vizsgált struktúrtípusok közös őseben.

A P mátrix soronkénti maximumai helyének vizsgálata révén rekonstruáltuk a közös ős struktúrtípusát, amely azonosnak bizonyult a *C. holomelas* A1 struktúrtípussal, amely további 14 fajban is megtalálható. Ez a tapasztalat alátámasztja módszerünk érvényességét, hiszen ésszerű a feltételezés, hogy ha egy struktúrtípus sok fajban megtalálható, akkor az egy közös ősből eredt.

A továbbiakban minden struktúrtípusnál megvizsgáltuk a törési egységek közötti szomszédosság-valószínűségi értékeket, azzal a céllal, hogy az illető struktúrtípus kialakulásához vezető evolúció során fellépett inverziók határait megállapítsuk. A korábbiak alapján ugyanis minél alacsonyabb egy helyen a p értéke, annál valószínűbb, hogy ott lépett fel az illető struktúrtípust kialakító egyik törés. Ha tehát a két legalacsonyabb p értékű hely által határolt

darabot képzeletben invertáljuk, akkor nagy valószínűséggel az illető struktúr-típus közvetlen őst kapjuk.

A struktúr típusok evolúciós helyzetének jellemzésére két indexet vezetünk be. Az egyik az egy struktúr típuson belül található szomszédságokhoz tartozó p értékek szorzatának negatív, tízes alapú logaritmus [$-LG(PPROB)$], a másik pedig ugyanezen p értékek komplementumának összege (SB). Mindkét index értéke a közös ős esetén a legkisebb, s a legtöbb újonnan kialakult szomszédsággal rendelkező, azaz a „legfiatalabb” struktúr típusok esetén a legnagyobb.

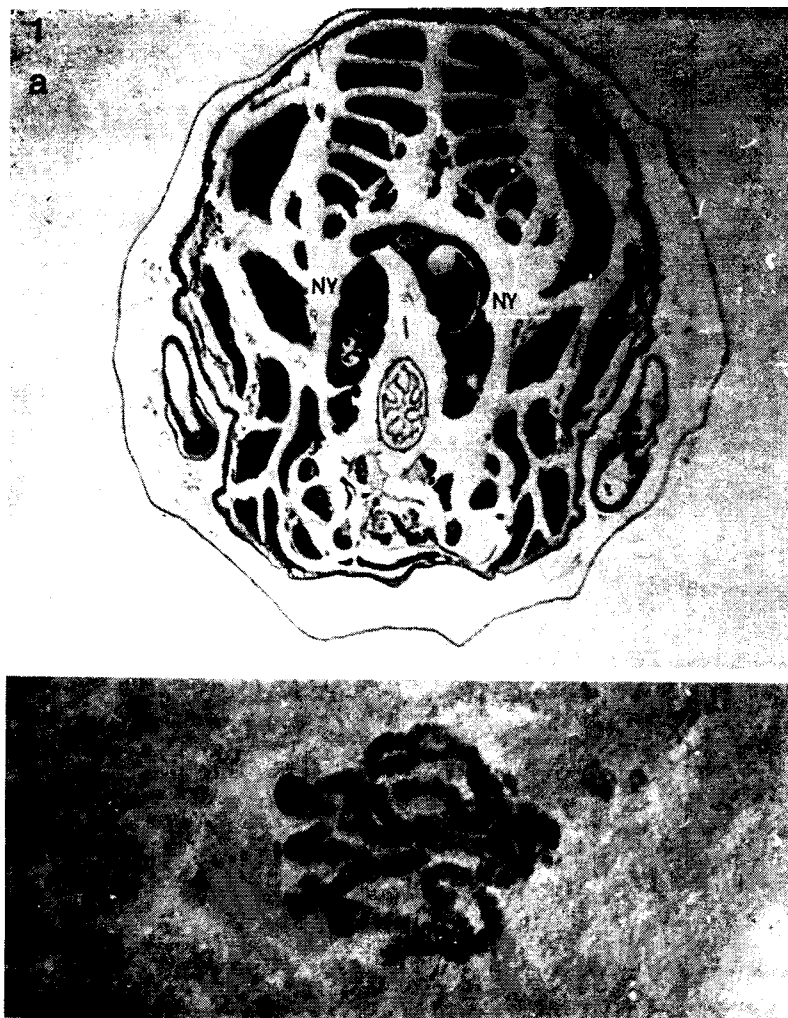
Az inverziós határok kijelölésével, ill. a rokonok egymáshoz viszonyított evolúciós helyzetének minősítésére alkalmas két index bármelyikének alkalmazásával egy objektív, SOKAL - SNEATH-féle (1973) ősfüggvényt kapunk, amellyel az eddigi, csak a rokonsági kapcsolatot feltüntető irányítatlan gráfok (WAGNER-hálózatok) a származási kapcsolatokat is tartalmazó törzsfává alakíthatók (vö. WÜLKER et al., 1984).

Kedves köteletségünknek teszünk eleget, amikor kifejezzük hálánkat mindazoknak, akik a téma megindításában és kiteljesítésében segítségünkre voltak. Köszönet illeti DR. JAKUCS PÁL tanszékvezető egyetemi tanárt (KITE Ökológiai Tanszéke), aki lehetőséget biztosított számunkra a vizsgálatok elvégzéséhez. Hálás köszönettel tartozunk DR. WOLFGANG WÜLKER professzornak (Institut für Biologie, Zoologie, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg), aki munkánk elindításában nyújtott nélkülözhetetlen segítséget, biztosította számunkra az összehasonlításához szükséges preparátumokat és fotodokumentációt, s mindvégig nagy figyelemmel kísérte kutatásainkat. Munkatársának R. RÖSSLERnek, a mikroszkópi illusztrációs anyag egy részének előállításáért tartozunk hálával. Munkatársaink közül KÓNYA SÁNDORNÉ tudományos ügyintézőnek az anyag összeállításában, MISKOLCZI MARGIT és VOJNITS JÓZSEF tudományos ügyintézőknek pedig az ábrák elkészítésében való közreműködésükért mondunk köszönetet.

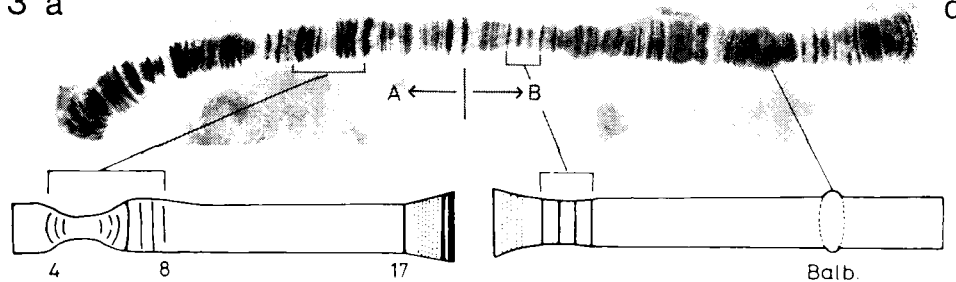
IRODALOM

1. ACTON, A. B. (1957a): Chromosome inversions in natural populations of *Chironomus tentans*. J. Genet., 55: 61—94. — 2. ACTON, A. B. (1957b): Chromosome inversions in natural populations of *Chironomus dorsalis*. J. Genet., 55: 261—275. — 3. BALBIANI, E. G. (1881): Sur la structure du noyau des cellules salivaires chez les larves de *Chironomus*. Zool. Anz., 4: 637—641; 662—666. — 4. BAUER, H. (1935): Der Aufbau der Chromosomen aus den Speicheldrüsen von *Chironomus thummi* Kieffer. (Untersuchungen und den Riesenchromosomen der Dipteren. I.). Z. Zellforsch. mikrosk. Anat., 23: 280—313. — 5. BAUER, H. (1936): Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Speicheldrüsenchromosomen. (Untersuchungen an den Riesenchromosomen der Dipteren II.). Zool. Jb., Abt. allg. Zool., 56: 239—276. — 6. BAUER, H. (1945): Chromosomen und Systematik bei Chironomiden. Arch. Hydrobiol., 40: 994—1008. — 7. BEERMANN, W. (1955): Cytologische Analyse eines *Camptochironomus*-Arbustards. I. Kreuzungsergebnisse und die Evolution des Karyotypus. Chromosoma, 7: 198—259. — 8. BIRÓ K. (1981): Az árvaszúnyog-lárvák (*Chironomidae*) kishatározója. Vízügyi Hidrobiológia 11. Budapest, 1—229. — 9. BRIDGES, P. N. (1935): Salivary chromosome maps. J. Hered., 26: 60—64. — 10. BRIDGES, P. N. (1942): A new map of the salivary gland 2L-chromosome of *Drosophila melanogaster*. J. Hered., 33: 403—408. — 11. CARSON, H. L. (1974): Patterns of speciation in Hawaiian *Drosophila* inferred from ancient chromosomal polymorphism. In: WHITE, M. J. D. (edit.): Genetic mechanisms of speciation in insects. Sydney, 81—93. — 12. DÉVAI GY., FÉLSZERFALVI J., KOVÁCS A. & GYÖRI E. (1983): Új lehetőségek az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae) taxonómiai kutatásában. I. Páztározó elektronmikroszkópos vizsgálatok. Állattudom., 70: 25—31 + I—IV. tábla. — 13. DÉVAI, GY., WÜLKER, W. & SCHÖLL, A. (1983): Revision der Gattung *Chironomus* Meigen (Diptera). IX. *C. balatonicus* sp. n. aus dem Flachsee Balaton (Ungarn). Acta Zool. Hung., 29: 357—374. — 14. GEIGER, H. J., RYSER, H. M. & SCHÖLL, A. (1978): Bestimmungsschlüssel für die Larven von 18 Zuckmückenarten der Gattung *Chironomus* Meig. (Diptera, Chironomidae). Mitt. Naturforsch. Ges. Bern, 35: 89—106. — 15. GÖLTENBOTH, F. (hrsg.) (1978): Chromosomen-Praktikum. Stuttgart, 1—212. — 16. HAJDU, L. J. (1983): A chromosome inversion pathway for some *Chironomus* species and two new,

techniques for analyzing similarity functions. In: FELSENSTEIN, J. (edit.): Numerical Taxonomy. Berlin—Heidelberg. — 17. HOFFRICHTER, O. (1977): Studien zur Morphologie und Karyosystematik der Gattung Glyptotendipes (Chironomidae, Diptera). Inaugural-Dissertation. Manuskript. Freiburg, 1—199. — 18. ИЛЬИНСКАЯ, Н. Б. № ИОРДАН, М. С. (1975): Методика Впределения стадии физиологической зрелости личинок хирономид IV возраста по структуре и величине зрелых дисков. Материалы 1(1x) заседания рабочей группы по проекту № 18 „вид и его продуктивность в ареале“. Вильюс, 25—29. — 19. INEICHEN, H., MEYER, B. & LEZZI, M. (1983): Determination of the developmental stage of living fourth instar larvae of Chironomus tentans. Developmental Biology, 98: 278—286. — 20. KEYL, H. G. (1957): Untersuchungen am Karyotypus von Chironomus thummi. I. Mitteilung. Karte der Speicheldrüsen-Chromosomen von Chironomus thummi thummi und die cytologische Differenzierung der Subspezies Ch. th. thummi und Ch. th. piger. Chromosoma, 8: 739—756. — 21. KEYL, H. G. (1960a): Die cytologische Diagnostik der Chironomiden. II. Diagnosen der Geschwisterarten Chironomus acidophilus n. sp. und Ch. uliginosus n. sp. Arch. Hydrobiol., 57: 187—195. — 22. KEYL, H. G. (1960b): Chromosomenumbau und Evolution in der Gattung Chironomus. Zool. Anz. Suppl., 24: 280—283. — 23. KEYL, H. G. (1961): Die cytologische Diagnostik der Chironomiden. III. Diagnose von Chironomus parathummi n. sp. und Ergänzungen zur Bestimmungstabelle. Arch. Hydrobiol., 58: 1—6. — 24. KEYL, H. G. (1962): Chromosomenevolution bei Chironomus. II. Chromosomenumbauten und phylogenetische Beziehungen der Arten. Chromosoma, 13: 464—514. — 25. KEYL, H. G. (1965): A demonstrable local and geometric increase in the chromosomal DNA of Chironomus. Experientia, 21: 191—193. — 26. KEYL, H. G. und KEYL, I. (1959): Die cytologische Diagnostik der Chironomiden. I. Bestimmungstabelle für die Gattung Chironomus auf Grund der Speicheldrüsen-Chromosomen. Arch. Hydrobiol., 56: 43—57. — 27. KING, R. L. & BEAMS, H. W. (1934): Somatic synopsis in Chironomus, with special reference to the individuality of the chromosomes. J. Morph., 56: 577—591. — 28. МАКСИМОВА, Ф. Л. (1976): К вопросу о кариотипе Chironomus plumosus L. усть-ижорской популяции ленинградской области. Цитология 1264—1269. — 29. MARTIN, J. (1971a): A review of the genus Chironomus (Diptera, Chironomidae). II. Added descriptions of Chironomus cloacalis Atchley and Martin from Australia. Stud. Nat. Sci., 1: 1—21. — 30. MARTIN, J. (1971b): A review of the genus Chironomus (Diptera, Chironomidae). IV. The karyosystematics of the australis group in Australia. Chromosoma, 35: 418—430. — 31. MARTIN, J. (1974a): A review of the genus Chironomus (Diptera, Chironomidae). IX. The cytology of Chironomus tepperi Skuse. Chromosoma, 45: 91—98. — 32. MARTIN, J. (1974b): Should chromosome maps of Chironomus be standardised in form and subject to a rule of priority. Chironomus, 1: 117—118. — 33. MARTIN, J. (1979): Chromosomes as tools in taxonomy and phylogeny of Chironomidae (Diptera). Ent. scand. suppl., 10: 67—74. — 34. MARTIN, J. & SUBLETTE, J. E. (1972): A review of the genus Chironomus (Diptera, Chironomidae). III. Chironomus yoshimatsui new species from Japan. Stud. Nat. Sci., 1: 1—59. — 35. MARTIN, J. & WÜLKER, W. (1974): A review of the genus Chironomus (Diptera, Chironomidae). VIII. The cytology of Chironomus stigmaterus Say. Stud. Nat. Sci., 1: 1—17. — 36. MAYR, E. (1963): Animal species and evolution. Cambridge, 1—797. — 37. MORATH, E. (1970): Untersuchungen zur Morphologie und Cytotaxonomie kolumbianischer Chironomusarten. Diplomarbeit Univ. Freiburg, 1—62. — 38. ROSIN, S. & FISCHER, J. (1965): Geschlechtsgekoppelte Inversionen bei Chironomus nuditaris Str. Arch. Julius-Klaus-Stift. Vererb-Forsch., 41: 26—35. — 39. ROTHFELS, K. H. (1956): Black flies: sittings, sex and species grouping. J. Hered., 47: 113—122. — 40. ROTHFELS, K. H. (1979): Cytotaxonomy of black flies (Simuliidae). Ann. Rev. Entomol., 24: 507—539. — 41. RYSER, H. M., SCHOLL, A. & WÜLKER, W. (1983): Revision der Gattung Chironomus Meigen (Diptera). VII. C. muratensis n. sp. und C. nudiventris n. sp., Geschwisterarten aus der plumosus-Gruppe. Rev. suisse Zool., 90: 299—316. — 42. ШИЛОВА, А. И. (1976): Хирономиды рыбинского водохранилища. Ленинград, 1—249. — 43. SOKAL, R. R. & SNEATH, P. H. A. (1973): Numerical taxonomy. San Francisco, 1—573. — 44. STRENZKE, K. (1959): Revision der Gattung Chironomus Meig. I. Die Imagines von 15 norddeutsche Arten und Unterarten. Arch. Hydrobiol., 56: 1—42. — 45. SUBLETTE, J. E. & SUBLETTE, M. F. (1974a): A review of the genus Chironomus (Diptera, Chironomidae). V. The maturus-complex. Stud. Nat. Sci., 1: 1—41. — 46. SUBLETTE, J. E. & SUBLETTE, M. F. (1974b): A review of the genus Chironomus (Diptera, Chironomidae). VII. The morphology of Chironomus stigmaterus Say. Stud. Nat. Sci., 1: 1—65. — 47. VARGA Z. (1981): A speciáció. In: VIDA G. (szerk.): Evolúció I. Az evolúció genetikai alapjai. Budapest, 99—158. — 48. WHITE, M. J. D. (1978): Modes of speciation. San Francisco, 1—255. — 49. WÜLKER, W. (1973): Revision der Gattung Chironomus Meig. III. Europäische Arten des thummi-Komplexes. Arch. Hydrobiol., 72: 336—374. — 50. WÜLKER, W. (1980): Basic patterns in the chromosome evolution of the genus Chironomus (Diptera). Z. zool. Syst. Evolutionsforsch., 18: 112—123. — 51. WÜLKER, W. & GÖRTZ, P. (1968): Die Verwendung der Imaginalscheiben zur Bestimmung des Entwicklungszustandes von Chiro-



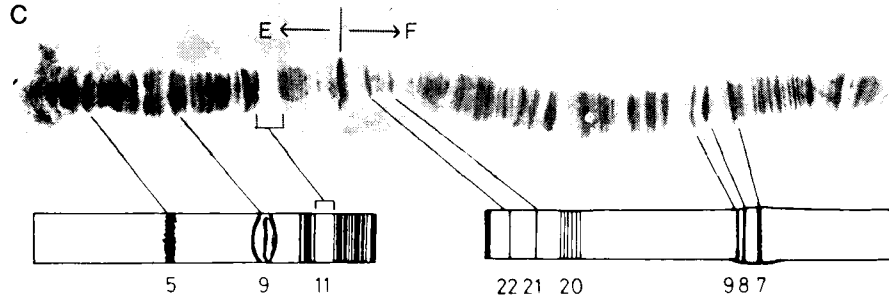
3 a



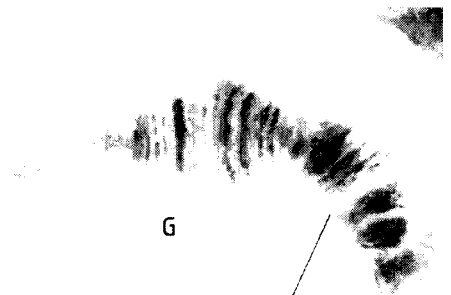
b



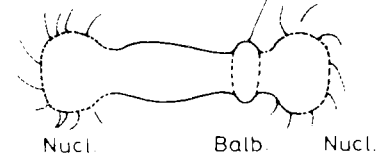
c



d



G



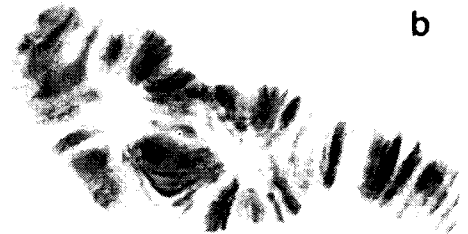
Nucl.

Balb.

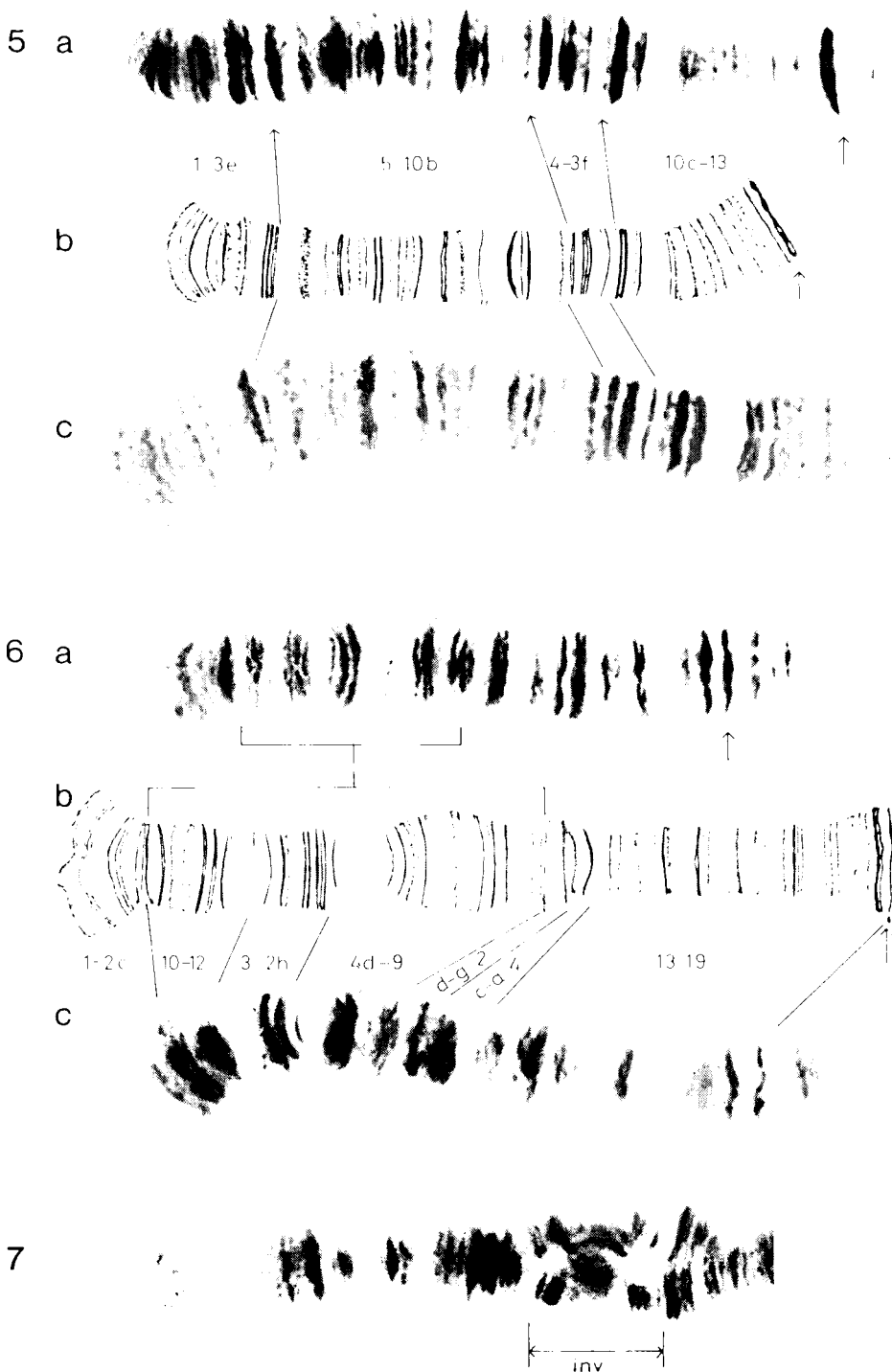
Nucl.

4 a

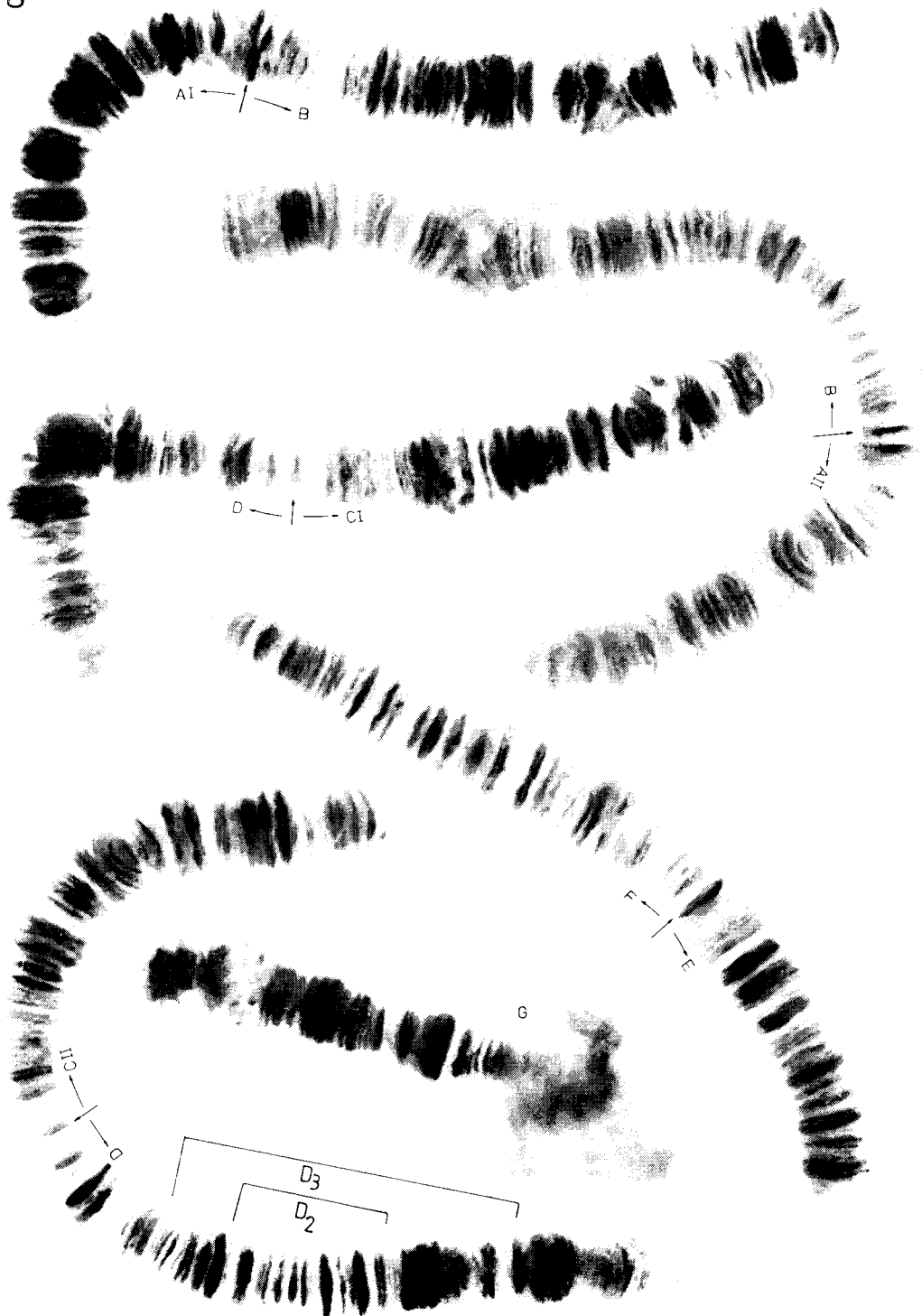
b



3. ábra. A kromoszóma karok felismeréséhez legjobban használható sávesoportok az A és B karnál (a), a C és D karnál (b), az E és F karoknál (c), valamint a G karnál (d) [a felvételek a *Chironomus balatonicus* kromoszómáiról készültek: a sávesoportokat MORATH (1970) után, WÜLKER szóbeli közlései szerint módosítva jelöltük: Nucl. = nucleolus; Balb. = Balbiani-gyűrű]. 4. ábra. Heterozigótia különböző megjelenési formái két kromoszóma karon. [*Chironomus balatonicus* D kar (a) és A kar (b)]



5. ábra. A *Chironomus balatonicus* E karjának (a) azonosítása a *Chironomus cingulatus* E karjával (c) a Keyl-féle kromoszóma térképezési mód (1962) segítségével (b). — 6. ábra. A *Chironomus balatonicus* Al struktúrtípusának (a) visszavezetése a *C. plumosus* Al struktúrtípusára (c) kromoszóma térkép (b) segítségével. — 7. ábra. Invertált szakasz határai a *Chironomus balatonicus* D12 karján (inv = invertált sávcsoport)



8. ábra. A *Chironomus balatonicus* teljes kariogramja

nomus-Larven (Dipt.). Z. Morph. Ökol. Tiere, 62: 363–388. — 52. WÜLKER, W. & KLÖTZLI, A. M. (1973): Revision der Gattung Chironomus Meig. IV. Arten des lacunarius-(commutatus) Komplexes. Arch. Hydrobiol., 72: 474–489. — 53. WÜLKER, W., LŐRINCZ, G. & DÉVAI, GY. (1984): A new computerised method for deducing phylogenetic trees. Z. f. zool. Systematik u. Evolutionsforschung. (Nyomatás alatt.) — 54. WÜLKER, W. & MARTIN, J. (1974): A review of the genus Chironomus (Diptera, Chironomidae). VI. Cytology of the maturus-complex. Stud. Nat. Sci., 1: 1–21. — 55. WÜLKER, W., RYSER, H. M. & SCHOLL, A. (1981): Revision der Gattung Chironomus Meigen (Dipt.). VI. C. holomelas Keyl, C. saxatilis n. sp., C. melanescens Keyl. Rev. suisse Zool., 88: 903–924. — 56. WÜLKER, W., RYSER, H. M. & SCHOLL, A. (1983): Revision der Gattung Chironomus Meigen (Diptera). VIII. Arten mit Larven des fluvialilis-Typs (obtusidens-Gruppe): C. acutiventris n. sp. und C. obtusidens Goetgh. Rev. suisse Zool., 90: 725–745. — 57. WÜLKER, W., SUBLETTE, J. E., SUBLETTE, M. F. & MARTIN, J. (1971): A review of the genus Chironomus (Diptera, Chironomidae). I. The staegeri group. Stud. Nat. Sci., 1: 1–89.

NEUE MÖGLICHKEITEN IN DER TAXONOMISCHEN ERFORSCHUNG VON ZUCKMÜCKEN (DIPTERA: CHIRONOMIDAE) II. KARYOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Von

GY. DÉVAI, J. MOLDOVÁN und G. LŐRINCZ

Zur Durchführung der Revision der Chironomidenfauna in Ungarn mußten wir mehrere, bislang bei uns noch nicht angewendete taxonomische Untersuchungsmethoden einführen. Nach den im ersten Teil unserer Artikelserie beschriebenen rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen (DÉVAI et al., 1983) wird in dieser Veröffentlichung eine karyologische Analyse demonstriert.

In der Arbeit wird als erstes die ein halbes Jahrhundert alte Geschichte der Herausbildung dieser Methode umrissen, wobei auch auf die allgemeineren Anwendungen der Karyologie und auf ihre Grundprinzipien eingegangen wird. Aus der Reihe von zur Zeit laufenden Forschungen wird als Beispiel die karyologische Revision der Gattung *Chironomus* hervorgehoben.

Bei der Beschreibung der für die karyologischen Analysen notwendigen Speicheldrüsenpräparation wird zuerst die Methode der Auswahl des Lebendmaterials sowie seiner Unterscheidung nach dem Geschlecht vorgeführt. Danach wird das bei der Konservierung der Larven anwendbare Verfahren demonstriert und es werden die zur morphologischen Beschreibung vor der Präparation zu beobachtenden Merkmale aufgezählt. Zur Fixierung der Speicheldrüsen bzw. zur Färbung und zum Einschließen der Chromosomen werden zwei unterschiedliche Verfahren vorgeführt. Aufgrund eines Vergleiches dieser beiden Verfahren kann festgestellt werden, daß die Essigsäure-Methode nach KEYL (KEYL und KEYL, 1959) ein detaillierteres Chromosomenbild zum Ergebnis hat und somit zur Untersuchung von Gemeinschaften völlig unbekannter Zusammensetzung auf alle Fälle geeigneter ist. Die verhältnismäßig einfache und schnelle Glyzerin-Methode nach ROSIN und FISCHER (1965) kann doch zur Bearbeitung von Serien aus je einer Population empfohlen werden.

Bei der Analyse des für die Artidentifizierung notwendigen Chromosomensatzes werden — aufgrund von Literaturangaben, in erster Linie nach KEYL (1962) und WÜLKER (1980) — zuerst die Eingliederung in die Artenkomplexe und dann das Erkennen der einzelnen Arme dargelegt. Nach der Definierung des Strukturtyps werden das Wesen des Standard-Bandenmusters und die Art der Identifizierung anhand dieser vorgeführt. Als Beispiel hierzu wird das Bandenmuster der Chromosomenarme A, E und D von *Chironomus balatonicus* analysiert. Eine mögliche Methode zur Unterscheidung der in Ungarn bislang mit Hilfe der karyologischen Methode nachgewiesenen 13 *Chironomus*-Arten wird in einer Tabelle mitgeteilt.

Als eine weitere Anwendungsmöglichkeit der karyologischen Untersuchungen wird eine neue phylogenetische Rekonstruktionsmethode vorgestellt. Über das Studium der Bandnachbarschaftshäufigkeiten wurde auf das angenommene Bandenmuster der gemeinsamen Urform und auf die während der Chromosomenevolution mit größter Wahrscheinlichkeit eingetretenen Inversionen geschlossen. Schließlich wurde nachgewiesen, daß mit Hilfe der Bezeichnung der Inversionsgrenzen aufgrund der Wahrscheinlichkeitsrechnung, bzw. mit Hilfe der Anwendung der beiden Indizes [-LG(PROB) und SB], die aus den Bandnachbarschaftshäufigkeiten errechnet wurden und zur Bewertung der miteinander in Vergleich gebrachten Evolutionssituation der Verwandten geeignet sind, zu einem objektiven Stammbaum, der auch die phylogenetischen Verbindungen widerspiegelt, gelangt werden kann.

VIZSGÁLATOK A KELETI-MECSEK NAGYLEPKE FAUNÁJÁN IV. MAGYAREGREGY LEPKÉI (LEPIDOPTERA)*

Írta:

FAZEKAS IMRE

(Fürost Sándor úti Általános Iskola, Komló)

A Kelet-Mecsek Tájvédelmi Körzet lepkefaunájáról eddig több tanulmányban számoltam be (FAZEKAS, 1976, 1977, 1978, 1979). Jelen munkámban a természetvédelmi terület északnyugati szegélyén levő és Magyaregregy községhez tartozó Vár-völgy lepkefajainak ökofaunisztikai, állatföldrajzi vizsgálatával, valamint néhány taxon rendszertani kérdésével foglalkozom. A gyűjtéseket 125 Wattos Hgl izzóval felszerelt JERMY-féle fénycsapdával végeztem az 1977–78-as években, márciustól novemberig.

A környezeti viszonyok és a növénytakaró

Magyaregregy és környéke az UTM beosztás alapján a BS 92-es 10×10 km-es négyzetre esik. A fénycsapda a Mára-várhoz vezető út mentén levő erdészház kertjében állt, kb. 250–300 m-es tengerszint feletti magasságban. Az évi csapadék átlaga 700–750 mm közé esik. Eloszlására jellemző, hogy a maximum júniusban, míg a legtöbb csapadékos nap a novemberi másodmaximum idején mérhető. A fénycsapda tágabb gyűjtőkörzete a Somlyó (572 m), a Dobogó (596 m), a Kövestető (460 m) és az Űraság-tető (342 m) nevű hegyek között található. Az utóbbi előtere már mezőgazdasági terület és a tájvédelmi körzeten kívül van.

A fénycsapda mögötti hegyoldalon (Hodács) erdei száalkaperjés cserestölgyes (*Quercetum petraeae-cerris mecsekense brachypodietosum silvatici*) terül el, amely szerte a Keleti-Mecsekben felfedezhető. Ebben az erdőtípusban találhatók legnagyobb számban az illyr és mediterrán flóraelemek. A helyi cserestölgyes a valamivel hűvösebb kelet–nyugati kitettségekben (*Ereszvény*) egyvirágú gyöngyperjés típusba (*Quercetum petraeae-cerris mecsekense melicetosum uniflorae*) megy át, ahol már az európai flóraelemek dominálnak. Az erdőfelújítások során mozaikszerűen több fenyőkultúrát is megtelepítettek.

A csapda előterében az országút mentén folyó patak partján nedves kaszálórét húzódik. A helyi lepkefauna kialakulására döntő hatással volt a Köves-tető tömbje, amelynek Magyaregregy felé néző oldalát bükkösös bükkös (*Fagetum sylvaticae mecsekense caricetosum pilosae*) borítja, amely

* Előadta a szerző a Magyar Biológiai Társaság Pécsi Csoportjának 1982. április 8-án tartott, 43. ülésén.

a csúcs irányába bükkásos gyertyános tölgyesbe (*Quercus-Carpinetum mecsekense caricetosum pilosae*) megy át. Ez a legnagyobb kiterjedésű erdőtársulás az egész Keleti-Mecsekben. A köves-tetői csúcstól (460 m) sajátos hangulatú hársas törmelékerdő (*Merculiali-Tilietum mecsekense*) koronázza.

A kelet-mecseki völgyelések tipikus képét mutatja a Zobákpusztát Magyaregreggyel összekötő országút mentén folyó Völgységi-patak völgye. Dús magaskórós társulásaival, fűz és éger ligeteivel gazdag faunának adnak ott-hont.

A helyi lepkefauna jellemzése

Korábbi munkáimban (FAZEKAS, 1978, 1980) már adatokat szolgáltatottam Magyaregregy környékére Zygaenidae és Papilionoidea fajairól. A továbbiakban a fénycsapdával gyűjtött fajok földrajzi elterjedését és növényzeti szintekhez való kapcsolódását tekintem át. A taxonok elterjedésében és a tápnövények körének megállapításában az irodalomban felsorolt munkákra és kis részben saját tapasztalataimra támaszkodtam.

A területről a hagyományos értelemben vett 17 nagylepkecsalád 438 faja került elő. Ez a Keleti-Mecsek eddig ismert gyűjtőhelyeinek (Komló, Püspökszentlászló) átlagos fajszámának felel meg. Faj- és egyedszám tekintetében a Noctuidák (195 faj, 44,5%) mutatták a legmagasabb részesedést. Közülük tömegesek az euráziában széles elterjedésű szibériai fajok (123 faj, 28%), ezeket az elsősorban a nyugat-palearktikumban élő (43 faj, 9,8%), s többségükben a Mecsekben ritka fajok (pl. *Noctua orbona* Hufn., *Cucullia prenanthis* B., *Hoplodrina superstes* O., *Orectis proboscidata* H.-Sch.) követik. Míg a növényzet jelentős atlantomediterrán flóraelemet vonultat fel (gyertyános tölgyes 2,8%, bükkös 5,5%), addig a begyűjtött lepkefajok közül csak egy expanzív atlantomediterrán elem van (*Aporophyla lutulenta* D. & S.). Itt kell megjegyezni, hogy a több szerző által „szubatlanti” fenyér komponensnek tekintett *Perconia strigillaria* Hbn.-t, amely a Keleti-Mecsekben elterjedt, nem szerencsés „szubatlanti” jelzővel illetni, mivel a chorológiai adatok szerint egy Mongóliától Nyugat-Európaig elterjedt szibériai elemmel állunk szemben.

Míg más kelet-mecseki gyűjtőhelyeken (pl. Püspökszentlászló) a Noctuidák és a Geometridák faj- és egyedszáma megközelítőleg azonos volt, addig Magyaregregyen lényegesen alacsonyabb a Geometridák részesedése (152 faj, 34,7%). A faunaelemek megoszlása is lényegesen eltér a Noctuidákétól. Kevesebb a szibériai (82 faj, 18,7%) és a nyugat-palearktikus (4 faj, 0,9%) elemek száma, ugyanakkor az araszolók közül kerül ki a legtöbb kelet-mediterrán refugiumokból származtatható (27 faj, 6,1%) és a csak Európából ismert (16 faj, 3,6%) faj.

A többi család alacsony fajszámával alig módosítja a faunaelemek megoszlását, így összességében megállapítható, hogy a helyi faunában 69,7%-ban a széles elterjedésű szibériai, palearktikus és holarktikus elemek dominálnak, ami kétszer meghaladja az erdőtársulások hasonló flóraelem arányát. Jelentős részesedést mutatnak a nyugat-palearktikus elterjedési alaptípusú (51 faj, 11,6%), a kelet-mediterrán (42 faj, 9,5%) eredetű, valamint a viszonylag szűk areájú, s csak Európában ismert fajok (29 faj, 6,6%). Az egyes családok faj és faunaelem megoszlását a következő táblázat szemlélteti. A családok sorrendjében GÓMEZ BUSTILLO (1979) munkáját vettem alapul.

1. táblázat

Család	faj	holark- tikus	paleark- tikus	szibériai	nyugat- pale- arktikus	kelet- medi- terrán	európai	holo- medi- terrán	atlanto- medi- terrán	kozmo- polita
Hepialidae	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Cossidae	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Saturniidae	2	—	1	—	—	1	—	—	—	—
Lasiocampidae	9	—	1	1	1	3	3	—	—	—
Sphingidae	11	1	5	4	—	—	—	—	—	1
Limacodidae	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Zygaenidae	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Drepanidae	6	1	—	3	1	—	1	—	—	—
Geometridae	152	8	14	82	4	27	16	—	—	1
Cymatophoridae	6	—	—	2	—	2	2	—	—	—
Notodontidae	21	1	3	12	1	—	2	2	—	—
Dilobidae	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Lymantriidae	8	2	2	2	—	1	—	1	—	—
Arctiidae	18	4	5	6	1	2	—	—	—	—
Ctenuchidae	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Nolidae	2	—	—	—	—	1	1	—	—	—
Noctuidae	195	17	5	123	43	1	1	—	1	4
Összesen	438	34	37	235	51	42	29	3	1	6
%		7,7	8,4	53,6	11,6	9,5	6,6	0,6	0,2	1,3

Főleg irodalmi adatok, továbbá saját megfigyeléseim alapján számbavettem a lehetséges tápnövények körét a magyaregregyi flóra ismeretében. Az egyes fajokat, illetve családokat növényzeti szintekhez kapcsoltam, amit a 2. táblázatban szemléltetek:

2. táblázat

Család	gyepszint	gyep- és cserjeszint	cserjeszint	cserje- és lombkorona- szint	lombkorona- szint	zuzmó- fogyasztók
Hepialidae	2	—	—	—	—	—
Cossidae	1	—	—	—	—	—
Saturniidae	—	—	—	2	—	—
Lasiocampidae	1	1	—	—	7	—
Sphingidae	4	1	2	—	4	—
Limacodidae	—	—	—	—	1	—
Zygaenidae	1	—	—	—	—	—
Drepanidae	—	—	1	—	5	—
Geometridae	60	2	26	16	48	—
Cymatophoridae	—	—	2	—	4	—
Notodontidae	—	—	—	—	21	—
Dilobidae	—	—	—	1	—	—
Lymantriidae	1	—	—	1	6	—
Arctiidae	9	—	1	—	1	7
Ctenuchidae	2	—	—	—	—	—
Nolidae	—	—	—	1	1	—
Noctuidae	126	7	9	2	51	—
Összesen (species)	207	11	41	23	149	7
%	47,2	2,5	9,3	5,2	34,0	1,5

Annak ellenére, hogy a vidéket összefüggő erdőségek borítják, döntően gyepszínti fajok kerültek elő (207 faj, 47,2%). Kizárólag csak a lombkoronaszíntben 149 faj (34%) fejlődik ki. Ha az utóbbit összehasonlítjuk a Dráva-síkon végzett kutatásokkal (UHERKOVICH, 1977), így például a gilvánfai Szilas-erdőével, akkor megállapítható, hogy ott a lombfogyasztó fajok lényegesen magasabb arányban vannak jelen.

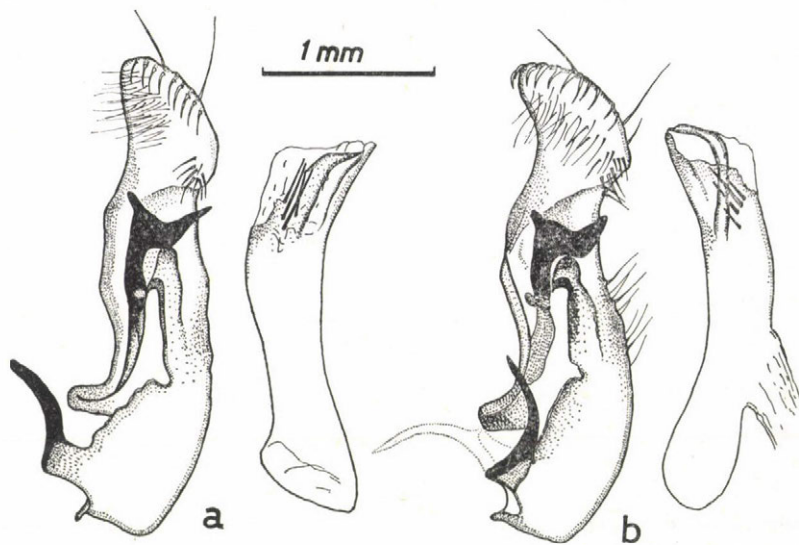
A cserjék fajszerkezetének részeseződése a domináns kelet-mecseki erdőtürszerkezetekben (gyertyános tölgyesek, bükkösök) átlagban 12% körül mozog. Így nem meglepő a cserjén élő fajok (41 faj, 9,3%) magas előfordulása, közöttük sok Geometridával. Már a püspökszentlászlói lepkefauna vizsgálatánál (FAZEKAS, 1979) rámutattam a tájvédelmi körzet zuzmófogyasztó fajainak kis számára és alacsony egyedszámára. A zuzmók és a velük táplálkozó organizmusok a légszennyezés fontos, ismert indikátorai. A mecseki szénmedence szennyezett körzetű vidékén vizsgálatunkkal kiemeltebben kellene foglalkozni. Magyaregregyen csak 7 zuzmófogyasztó fajt (1,5%), és pedig igen kis egyedszámban gyűjtött a fénycsapda. Hogy a helyi fauna valós képét a fénycsapda gyűjtés mennyiben tükrözi, azt további vizsgálatokkal kell igazolni.

Taxonómiai és állatföldrajzi jegyzetek

1. *Apochemia hispidarium popovi* VOJNITS, 1972. — Dél- és Közép-Mongóliától (VIIDALEPP, 1975) Közép-Ázsián át Európáig elterjedt politipikus faj. Európa nyugati, déli és középső tájain a több formát felvonultató, s a genitáliában is variabilis képet mutató nevezéktani alfaj repül. A Digne-ből leírt *cottei* OBERTH.-et HERBULOT (1974) nem tekinti alfajnak. Kisázsiaiában, Transzkaukáziaiában és Dagesztánban a ssp. *orientis* WEHRLI, 1940 ismert. VOJNITS (1972) Bulgáriából és az Isztra-félszigetről egy szürkésbarna szárnyalapszínű alfajt írt le *popovi* néven. Megállapította, hogy a hímek valvájain legtöbbször 4–4 tüske van. A habitus leírása teljesen ráillik a kelet-mecseki populációra, sőt több dél-itáliai példányra is. Az előbbi populációk hím genitáliáinak struktúrája azonban nem egységes. A valva tüskéinek száma 3 és 9 között váltakozott, sőt a jobb- és baloldali valvák tüskeszáma ritkán volt azonos. 1–2 eltérés gyakorta jelentkezett. VOJNITS (1980) szerint a dunántúli populációk a nevezéktani alfajhoz tartoznak, s ezeket a példányokat átlag 8–8 tüske jellemzi. Az általam vizsgált bakonyi és mecseki példányok tüskeszám-átlaga a jobb valván 5,5, a bal valván 5,1 volt. Tehát közel áll a ssp. *popovi*-hoz, amelynek magyarországi előfordulását VOJNITS sem zárta ki. Kérdés továbbá, hogy az Olaszországból származó példányok hova sorolandók a 4–4 tüskeszámmal? Azt biztosan megállapíthatjuk, hogy a mecseki, sőt bakonyi populáció (talán az egész dél-dunántúli!) nem a nevezéktani alfajhoz tartozik. Nem kizárt, hogy egy észak–déli irányú klinális megváltozással állunk szemben, s a dunántúli populációk egy része átmeneti hibrid zónát alkotnak a déli (kis tüskeszám) és az északabbra levő (nagyobb tüskeszám) populációk között.

2. *Boarmia roboraria* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775. — A transzpalearktisan elterjedt faj több alfajra oszlik. Európában és a Kaukázus vidékén a nevezéktani alfaj, Dél-Szibériában, Mongóliában és a Bajkál-tónál a ssp. *isabellaria* STAUDINGER, az Amur vidékén a ssp. *arguta* BUTLER, míg Japánban, Koreában és Nyugat-Kínában a ssp. *displicens* BUTLER repül (VIIDALEPP,

1975; INOUE, 1977). A hazai lepidopterológusoknak igen sok gondot okoz a *B. roboraria* D. et S. és a *B. danieli* WEHRLI szétválasztása. Bár az eredeti leírás több elkülönítő jegyet sorol fel, a gyakorlatban a meghatározás cseppet sem egyszerű. Több szerzőnek az az álláspontja, hogy a *danieli* nem önálló faj. A vizsgálatok végső választást csak a típusok elemzése és nevelési kísérletek adhatják meg. Magam több „*roboraria*” és „*danieli*” habitusú példány genitáliáit vizsgáltam meg, s eddig nem sikerült differenciális bélyegeket találni. A „fajpár” mecsek-vidéki elterjedése igen érdekes. Kovács (1953, 1956) és BALOGH (1978) a Mecsekben nem említik a *roboraria*-t. Az első bizonyító példányok (180 db) Püspökszentlászlóról (FAZEKAS, 1979), majd Magyaregregyről ismertek, tehát a Mecsek faunájára új faj! A genitáliákat összevetettem ALBERS (1941) palearktikus munkájában közölt leírással és ábrával, s a mecseki példányokat mind a *roboraria* fajhoz sorolom. Az eddigi gyűjtések alapján figyelemre méltó a „*danieli*” mecseki hiánya, ugyanakkor az irodalom



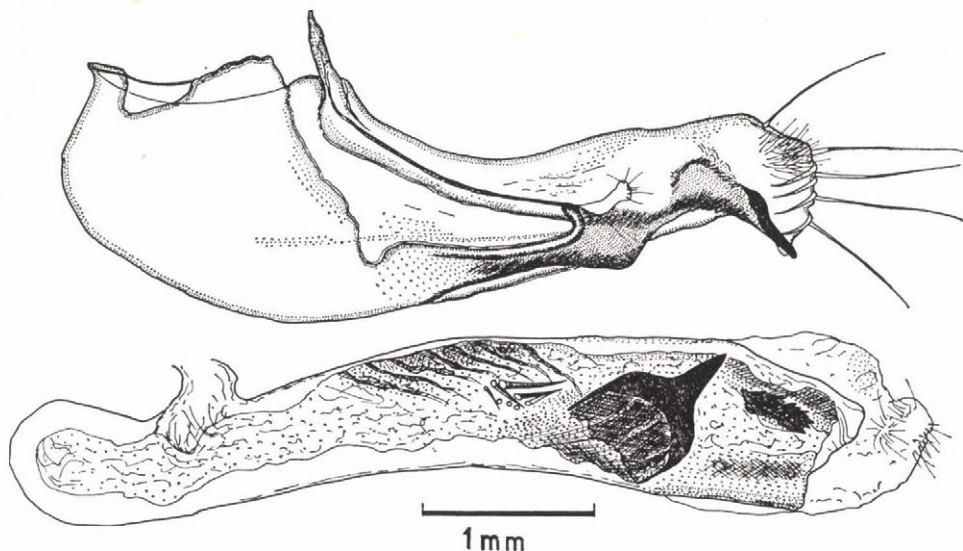
1. ábra. *Amphipoea oculea* L. ♂ genitáliák (valva és aedeagus). a: *A. oculea oculea*, B-Bihain des Xirelles, 1963. IX. 17., leg. de LAEVER; b: *A. oculea* ssp.?, Magyaregregy, 1977. VII. 15., leg. FAZEKAS

alapján (UHERKOVICH, 1977; BALOGH, 1978) allopatrikus előfordulása a Zengő déli előterében levő Geresdi-hátság és a Völgység nyugati részén. Meg kell jegyezni azonban, hogy az előbbi két szerző identifikációja kizárólag az imágók habitusa alapján történt, s a genitáliák struktúráját nem látták.

3. *Ptilophora plumigera* ESPER, 1785. — Magyarországon legutóbb MÉSZÁROS (1979) számolt be a faj tavaszi repüléséről. Hasonló jelenség a Mecsekben is megfigyelhető. Az 1975–76-ban Püspökszentlászlón működő fénycsapda (FAZEKAS, 1979) csak 1976-ban gyűjtött tavaszi *plumigera* példányokat: III. 27. (1); 29. (1); 30. (1). Magyaregregyen 1978-ban a következő tavaszi rajzásfenológiát mutatta: III. 1. (3); 3. (1); 5. (1). Az egy évtizedes rendszeres kelet-mecseki gyűjtések szerint tavaszi repülés csak egyes években fordul elő.

4. *Gluphisia crenata vertunea* DERENNE, 1920. — ROUGEOT és VIETTE (1978) szerint európai elterjedésű és három alfajra osztható (az alfajok areáit

nem jelölik), de WORMS (1979) Japántól Angliáig elterjedt eurázsiai fajnak tartja. A ssp. *crenata* ESPER 1785 típusai a németországi Frankfurt am Main-ból származnak. FORSTER (1960) a nevezéktani alfaj elterjedését csak Dél-nyugat- és Dél-Németországra korlátozza, míg a ssp. *vertunea* DERENNE-t (locus typicus: B-Virton) kimutatja Belgiumból, Közép- és Délkelet-Európából. A TTM gyűjteményében 43 magyarországi lelőhelyről több mint 100 példány habitusát vizsgáltam meg, amelyek a sötét rajzolatú *vertunea* jegyeit viselik.



2. ábra. *Hydraecia petasites vindelica* Fr. ♂ genitália, Magyarereggy, 1977. IX. 13., leg. FAZEKAS

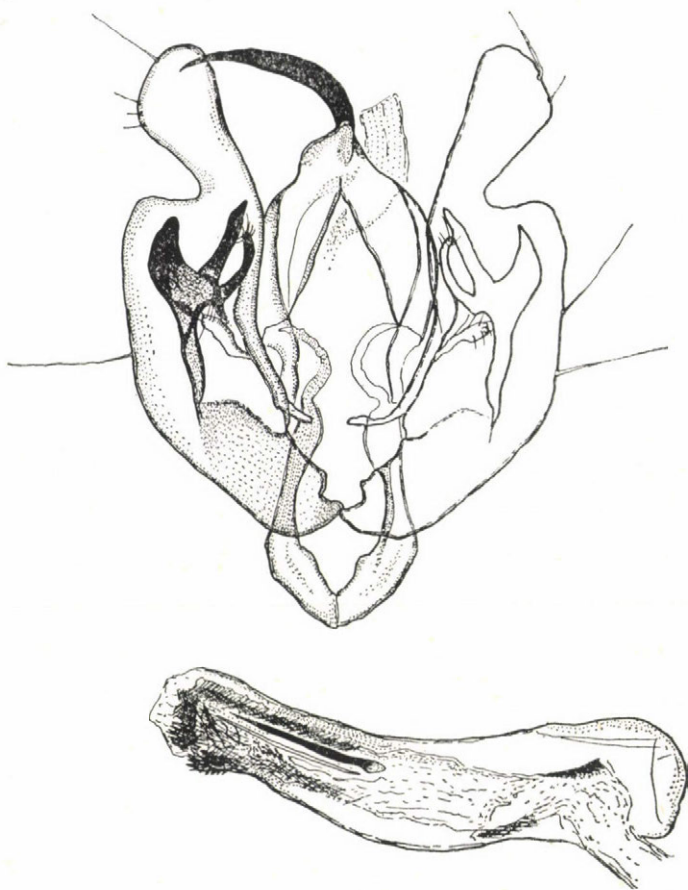
A ssp. *vertunea* Magyarországon mindenütt előfordul május elejétől augusztus végéig két nemzedékben. A Mecsekből csak Pécsről (BALOGH, 1978), Komlórról (FAZEKAS, 1976) és Püspökszentlászlórról (1979) volt ismert. Magyarereggyen augusztus elején igen ritka.

5. *Lymantria monacha* LINNAEUS, 1758. — A Magyarországon széles elterjedésű palearktikus fajnak a Mecsekből csak egy múlt századi adata volt (BALOGH, 1978). Új bizonyító adata: Magyarereggy, Vár-völgy, 1977. 6. 27. 1 ♂.

6. *Senta flammea* CURTIS 1828. — Az Angliából leírt (locus typicus: Kent, Lewisham) eurázsiai, nádon élő fajnak a nevezéktani alfajon kívül egy sajátos formája a *stenoptera* STAUDINGER is repül Magyarországon. A hazai és nemzetközi irodalomban sok szerző a *stenoptera* formát önálló fajnak tünteti fel, különösen WOLFSCGERGER 1970-ben megjelent munkája nyomán. DUFAY (1976) szerint a két markáns forma mindkét ivarának genitáliái azonosak, s a *stenoptera* nem más mint a *flammea* egyedi formája, amely Franciaországban mindenütt megtalálható, ahol a *flammea* elterjedt. Magam csak a hímek genitáliáit vizsgáltam, s DUFAY véleményéhez csatlakozom. A *flammea* Magyarországon sík- és hegyvidéken egyaránt sokfelé elterjedt. A Mecsekben lokális és többnyire ritka. Kisvaszarról a *flammea flammea* CURT., míg Pécsről a f. *stenoptera* STAUDINGER (BALOGH, 1978) ismert. Magyarereggyről szintén az utóbbi forma egyetlen példánya került elő 1977. 8. 10-én.

7. *Brachylomia viminalis* FABRICIUS, 1777. — Politipikus, eurázsiai faj. A Mecsekben BALOGH (1978) csak egyetlen példányát találta Zobákpusztán. A tájvédelmi körzetben több helyen gyűjtöttem, de mindenütt ritka, ami feltehetőleg a SALIX-félék (tápnövény) korlátozott helyi előfordulásával magyarázható.

8. *Ipimorpha subtusa* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775. — Az Ussurividéktől Nyugat-Európáig és az Észak-Mediterrán területekig elterjedt szibériai faunaelem, amely Közép-Európában a nedves élőhelyeken júliustól szeptemberig repül.



3. ábra. *Senta flammea* f. *stenoptera* Stgr. ♂ genitália, Magyaregregy, 1977. VIII. 10., leg. FAZEKAS

BALOGH (1978) szerint bizonyító példányok hiányában a Mecsek faunájának nem tagja. Magam azonban már korábban Komlón (FAZEKAS, 1976) is gyűjtöttem. Magyaregregyen nem ritka. A hazai fénycsapdahálózat alapján főleg a zárt tölgyes erdők övében (Dunántúlon, Északi-Középhegység) gyakoribb, míg a sík vidékeken lokális, helyenként ritka faj.

9. *Amphipoea oculea* LINNAEUS, 1761. — Politipikus, É-Japánban is repülő szibériai faunaelem, amely mind a habitus, mind a genitáliák szerkezetében

igen változatos. A ssp. *oculea* a Brit-szigeteken, Északnyugat-Európában és Skandináviában repül (LEMPKE, 1942). A ssp. *nictitans* BORKHAUSEN Nyugat-, Közép- és Dél-Európában (FORSTER, 1971; DUFAY, 1976; PROVERA, 1977) ismert, de HEYDEMANN (1931) Észak-Íránban át egészen a Tiensan vidékéig kimutatta. A sok helyi forma miatt az alfajok areája azonban nehezen állapítható meg. A magyarországi populációk taxonómiaiilag nem egységesek. Vizsgálataim szerint a dunántúli példányok nem azonosak a nevezéktani alfajjal. Főleg a hímek valvái a harpe, a corona és a clavus mutat különbségeket. Hasonló, még markánsabb divergenciákat figyelt meg GYULAI PÉTER a Bükk-fennsík populációjánál. Az *oculea* Magyarországon az Alföldön lokális, domb- és hegyvidéken elterjedt. A Mecsekben szinte minden gyűjtőhelyről előkerült, de sehol sem gyakori.

10. *Hydraecia petasitis vindelicia* FREYER, 1858. — A nevezéktani alfaj Angliából származik (DOUBLEDAY, 1847). A kontinens populációi külön alfajt képviselnek nagyobb méreteikkel, vörösseszürke színükkel és markánsabb rajzolatukkal. Magyarországi elterjedése: Bükk-hegység, Erdősmecke, Keszthely, Mikepércs. A Mecsekből eddig egyetlen pécsi adata ismert (BALOGH, 1978). A példány DAHLSTRÖM gyűjteményéből származik, amelyet KOVÁCS (1953) nem talált megbízhatónak. Tápnövénye, a *Petasites hybridus* különösen a Völgysegi-pataknak a tájvédelmi körzetre eső részén dúsán nő, ahol a faj augusztus elejétől szeptember végéig nem ritka. Az imágó fényre és csalétekre egyaránt repül, de csak a biotóp közvetlen körzetében. A *petasitis* Nyugat-Németországban szerepel a veszélyeztetett állatfajok „vörös listáján” (NIPPEL, 1981). KINKLER, NIPPEL és SCHMITZ (1969) vizsgálatai szerint a hernyó május végétől június közepéig a *Petasites* szárában és gyökerében él.

11. *Euchalcia modesta* HÜBNER, 1786. — Eurázsiai faj (DUFAY, 1968), amelynek elterjedését a hazai irodalom (GOZMÁNY, 1970) csak Közép-Európáig jelzi. Magyarországon elsősorban a domb- és hegyvidékeken gyűjtötték, főleg az Északi-Középhegységben. A Mecsekből eddig csak Kisvaszarról és Pécsbányáról került elő (BALOGH, 1978). Bár az irodalom szerint az imágókat a fény nem vonzza, Magyaregregyen csak fényre repült (125 Wattos HgI), május közepétől augusztus közepéig. A nyár végi repülési idő az Appennini-félsziget középső részén levő populációkéval azonos (PROVERA, 1977).

12. *Dichrysia chryson* ESPER, 1789. — Eurázsiai elterjedése igen érdekes képet mutat. Japántól Közép-Ázsiáig megkerülve az Ural déli részéig hatol. A Kelet-Európai-síkságról hiányzik, majd ismét elterjedt a Kaukázus, a Balkán és a Kárpát-medence vidékén valamint Finnország déli felén és Nyugat-Európában. Lokális a mediterrán területeken (pl. Appennini- és Pireneusi-félsziget). Magyarországi elterjedése az előző fajéval azonos. A Mecsekben Kisvaszaron, Pécsen és Vasaszon gyűjtötték. A Keleti-Mecsekben augusztusban igen ritka.

13. *Autographa iota* LINNAEUS, 1758. — GOZMÁNY (1970) szerint palearktikus faj. KOSTROWICKI (1961) Plusiinae-monográfiájában csak Euráziából említi, de ott is hiányzik Japánból, valamint a palearktikus Észak-Afrikából is. Kisázsiaián és Iránban a ssp. *anatolica* SCHWING repül. Középhegységeinkben mindenütt előfordul, de nem tömeges faj. A Mecsekben csak a középső és keleti részeken gyűjtötték, ahol nem ritka. UHERKOVICH (1978) tévesen említi „egyetlen mecseki példányát”, ugyanis Komló környékéről már 1974–75-ben sok helyről előkerült (FAZEKAS, 1976).

14. *Orectis proboscidata* HERRICH—SCHÄFFER, 1851. — Az egész Dél-Európában elterjedt fajnak sokáig egyetlen pécsi adata (leg. VIERTL) volt ismert Magyarországon, majd gyűjtötték Kisszálláson is (leg. ERDŐS, coll. TTM). Új mecseki adata: Magyaregregy, 1977. VII. 5. ♂. A faj feltehetőleg a Kárpát-medencében éri el elterjedésének északi határát. FORSTER (1971) szerint a száraz meleg élőhelyek lakója. A Déli-Alpokban 700 m-ig gyűjtötték.

15. *Proserpinus proserpina* PALLAS, 1772. — Holomediterrán, Magyarországon sokfelé elterjedt, többnyire ritka, védett szenderfaj. Nemcsak fénycsapdával, hanem néha nappal Malaise-csapdával is fogható. A Mecsekből eddig csak Pécsről (BALOGH, 1978) volt ismert. Új adata: Magyaregregy, Vár-völgy, 1977. 5. 21. 1 ♂.

16. Néhány mecseki faj elterjedésének kérdése: UHERKOVICH (1977) a kisvaszari fauna értékelésekor (Magyaregregytől 4 km-re nyugatra) megállapította, hogy több „erdőkedvelő faj” Kisvaszartól keletre már nem fordul elő. A szerző által felsorolt fajok (pl. *Mythimna conigera* D. et S., *Lampropteryx suffumata* D. et S., *Ochrostigma melagona* Bkh., *Drepana cultraria* F., *Fagivora arenaria* Hufn. stb.) a Keleti-Mecsekben mindenütt előfordulnak, sőt több faj a Gemenci-erdőben is repül (leg. et det. FAZEKAS).

A gyűjtött fajok jegyzéke és fenológiai adataik

A fajok neve után közlöm a fényre repülés idejét. A hónapokat arab számmal jelölöm, s dekádokra bontva a következő rövidítéseket használom: hónap eleje (1–10-ig) = e, hónap közepe (11–20-ig) = k, hónap vége (21–30-ig) = v.

Hepialidae STEPHENS, 1829

Hepialus humuli L. 7k. — *Hepialus sylvinus* L. 8k–8v.

Cossidae Leach, 1815

Dyspessa ulula Bkh. 5k–7e.

Saturniidae BOISDUVAL, 1837

Eudia pavonia L. 3k–5e. — *Aglia tau* L. 4e–5e.

Lasiocampidae HARRIS, 1841

Gastropacha quercifolia L. 7k–8e. — *Trichiura crataegi* L. 9e–10v. — *Poecilocampa populi* L. 10v–11k. — *Eriogaster catax* L. 10k–10v. — *Eriogaster rimicola* D. et S. 10e–10v. — *Lasiocampa trifolii* D. et S. 8v–9v. — *Macrothylacia rubi* L. 5e–6k. — *Dendrolimus pini* L. 5v–6k et 8e. — *Odonestis pruni* L. 6v–8e.

Sphingidae LATREILLE, 1809

Agrius convolvuli L. 9e. — *Sphinx ligustri* L. 4v–7v. — *Hyloicus pinastri* Hbn. 5v–9e. — *Mimas tiliae* Hbn. 4v–8v. — *Smerinthus ocellata* L. 5k–8e. — *Laothoe populi* L. 4v–6v et 8e–9e. — *Macroglossum stellatarum* L. 5e. — *Proserpinus proserpina* Pall. 5v. — *Hyles lineata livornica* Esp. 8e. — *Deilephila elpenor* L. 5k–6v. — *Deilephila porcellus* L. 5e–8v.

Limacodidae WALKER, 1855

Apoda limacodes Hufn. 6k–7v.

Zygaenidae LEACH, 1819

Adscita (Jordanita) globulariae Hbn. 6e–7v.

Drepanidae COMSTOCK, 1918

Drepana binaria Hufn. 4v–6v et 8v–9e. — *Drepana cultraria* F. 4v–9e. — *Drepana falcataria* L. 4v–9v. — *Drepana curvatula* Bkh. 5e. — *Palaeodrepana harpagula* Esp. 5e–9e. — *Cilix glauca* Scop. 6e et 8v.

Geometridae STEPHENS, 1829

Alsophila aescularia D. et S. 3e–4e. — *Alsophila aceraria* D. et S. (= *quadripunctata* Esp.) 9k–9v. — *Comibaena pustulata* Hufn. 5v–6k. — *Hemiheba aestivaria* Hufn. 6e–7e. — *Chlorissa obliterata* Walker (= *viridata* Stgr.) 7e. — *Chlorissa cloraria* Hbn. 5k–9e. — *Thetidia smaragdaria* F. 5k–9v. — *Thalera fimbrialis* Scop. 6e–9e. — *Hemistola immaculata* Thunberg (= *chrysoprasaria* Esp.) 6e–7v. — *Jodis putata* L. 7v. — *Idea ochrata* Scop. 7v. — *Idea muricata* Hufn. 6k–9e. — *Idea moniliata* D. et S. 7e–7k. — *Idea biselata* Hufn. 6k–9e. — *Idea humiliata* Hufn. 6b. — *Idea dimidiata* Hufn. 6e–10e. — *Idea subsericeata* Haw. 6e–6k et 8k–9v. — *Idea trigeminata* Haw. 6k–6v. — *Idea emarginata* L. 8e–9e. — *Idea aversata* L. 6e–9e. — *Idea degeneraria* Hbn. 6k. — *Idea inornata* Haw. 9e. — *Cyclophora albiocellaria* Hbn. 5k. — *Cyclophora annulata* Schulze 4e–8k. — *Cyclophora ruficiliaria* H.-Sch. 5e–9e. — *Cyclophora quercimontaria* Bastelb. 8e. — *Cyclophora porata* L. 6e et 8e. — *Cyclophora punctaria* L. 4v–7v. — *Cyclophora trilinearia* Bkh. (= *linearia* Hbn) 4v–6v. — *Scopula immorata* L. 5k–8v. — *Scopula caricaria* Reutti 6e–6k et 8e. — *Scopula nigropunctata* Hufn. 7e–8k. — *Scopula virgulata* D. et S. 8k–9v. — *Scopula ornata* Scop. 6k. — *Scopula rubiginata* Hufn. 7v–8v. — *Scopula immutata* L. 6e–7e et 8k. — *Scopula floslactata* Haw. (= *lactata* Haw.) 4v–5k. — *Rhodostrophia vibicaria* Cl. 5k–9e. — *Phasine chenopodiata* L. 5k et 7v–8v. — *Phasine mucronata* Scop. 5e–6e. — *Phasine plumbaria* F. 5v–6e et 9e. — *Mesotype virgata* Hufn. 6k. — *Lithostege farinata* Hufn. 5e–6e. — *Lithostege asianata* F. (= *griseata* D. et S.) 5e–6e et 7v–8v. — *Aplocera plagiata* L. 5k–8v et 10v. — *Aplocera efformata* Gn. 5v–6e et 11e. — *Trichopteryx polycommata* D. et S. 3v. — *Lobophora halterata* Hufn. 4v. — *Operophtera fagata* Scharf. 11k–11v. — *Operophtera brumata* L. 10v–11k. — *Epirrita dilutata* D. et S. 10e–10v. — *Epirrita chrystyti* Prt. 10v. — *Philereme vetulata* D. et S. 6k–6v. — *Eulithis mellinata* F. 6e–6k. — *Eulithis pyraliata* D. et S. 6e–7e. — *Cidaria fulvata* Forst. 6e–7e. — *Thera firmata* Hbn. 10v. — *Xanthorhoe spadicearia* D. et S. 5k et 9k. — *Xanthorhoe ferrugata* L. 6e–6k et 8e–9e. — *Xanthorhoe designata* Hufn. 5k–5v et 9v. — *Xanthorhoe quadrifasciata* Cl. 6e–9v. — *Orthonama obstipata* F. 9k. — *Colostygia pectinataria* Knoch 5k–7e et 8v–9k. — *Cosmorhoe ocellata* L. 8k–9v. — *Lampropteryx suffumata* D. et S. 3e–3v et 5e–8e. — *Catarhoe cuculata* Hufn. 6v–7e et 8k. — *Catarhoe picata* Hbn. 5k–6e. — *Catarhoe bilineata* L. 7k–8e. — *Catarhoe rubidata* D. et S. 5v–9e. — *Ecliptoptera silaceata* D. et S. 5k–6k et 8e–8k. — *Electrophaes corylata* Thnbg. 6v. — *Melanthia procellata* D. et S. 5v–6e et 8e–8v. — *Epirore tristata* L. 8k–9e. — *Epirore alternata* Müll. 5v–9e. — *Epirore rivata* Hbn. 5k–7e. — *Perizoma alchemillata* L. 6v–8v. — *Hydriomena furcata* Thnbg. 6v–7e. — *Hydriomena impluviata* D. et S. (= *coerulata* F.) 5k–7e. — *Earophila badiata* D. et S. 3e–4k. — *Hydrelia flammeolaria* Hufn. 6e–6k. — *Asthena albulata* Hufn. 5k–7v et 9e. — *Asthena anseraria* H.-Sch. 6e–6k. — *Eupithecia haworthiata* Dbld. 5e–6v. — *Eupithecia linariata* F. 8v. — *Eupithecia silenicolata* zengoensis Faz. 6k–7k et 8k–8v. — *Eupithecia centaureata* D. et S. 6e–8e. — *Eupithecia subfuscata* Haw. (= *castigata* Hbn.) 6k. — *Eupithecia indigata* Hbn. 5k. — *Eupithecia dodoneata* Gn. 3v–5e. — *Eupithecia innotata* Hufn. 5k–5v. — *Eupithecia tantillaria* B. 4v–5k. — *Gymnoscelis pumilata* Hbn. 3v et 6e–6k. — *Chloroclystis v-ata* Haw. 4v–6k et 8e–9v. — *Calliclystis rectangulata* L. 6e–6k. — *Anticollix sparsata* Tr. 5k. — *Horisme vitalbata* D. et S. 6k et 8e–9v. — *Horisme corticata* Tr. 5k–6e. — *Horisme tersata* D. et S. 8k et 9v. — *Abraxas grossulariata* L. 6k–7e. — *Lomaspilis marginata* L. 5e–8v. — *Ligdia adustata* D. et S. 3v–9e. — *Lomographa bimaculata* F. 5e–8k. — *Lomographa temerata* D. et S. 5e–7k. — *Lomographa cararia* Hbn. 6k. — *Cabera pusaria* L. 5e–7v. — *Cabera exanthemata* Scop. 5k–6k. — *Plagodis pulveraria* L. 4v–5v et 7k–8k. — *Plagodis dolabraria* L. 4v–5e et 7k–9v. — *Hylaea fasciaria* L. (= *prosapiaria* L.) 5k. — *Campea margaritata* L. 5k–6k et 8k–9k. — *Ennomos fuscantaria* Stph. 9v. — *Ennomos erosarius* D. et S. 6k–11e. — *Selenia dentaria* F. (= *bilunaria* Esp.) 3v–5e et 8e. — *Selenia lunaria* D. et S. 3v–6v et 8e. — *Selenia tetralunaria* Hufn. 3v–4v et 6v–8k. — *Apeira syringaria* L. 6e et 8e–9v. — *Artiora evonymaria* D. et S. 8k–10v. — *Colotois pennaria* L. 10e–10v. — *Crocallis tusciaria* Bkh. 10e. — *Angerona prunaria* L. 5k–8v. — *Ourapteryx sambucaria* L. 6k–6v. — *Epione parallellaria* D. et S. (= *vespertina* D. et S.) 6k. — *Therapis flavicaria* D. et S. 6k. — *Pseudopanthera macularia* L. 5k. — *Semiothisa (Macaria) notata* L. 5k et 8k. — *Semiothisa (Macaria) alternata* D. et S. 5k–9e. — *Semiothisa (Macaria) liturata* Cl. 6e–7k. — *Semiothisa (Chiasmia) clathrata* L. 4v–9k. — *Diastictis artesiaria* D. et S. 8k–8v. — *Erannis bajaran* D. et S. 10k–10v. — *Erannis leucophaearia* D. et S. 3e–3v. — *Erannis aurantiaria* Hbn. 10v–11v. — *Erannis*

marginaria F. 3e—3v. — *Erannis defoliaria* Cl. 11k—11v. — *Phigalia pedaria* F. 3e. — *Apochemia hispidaria* D. et S. (ssp. ?) 3e—3v. — *Nyssia zonarius* D. et S. 3k—3v. — *Lycia hirtaria* Cl. 3e—4v. — *Biston startaria* Hufn. 3e—4k. — *Biston betularia* L. 6e—8k. — *Peribatodes rhomboidaria* D. et S. 5v—9k. — *Peribatodes secundaria* Esp. 5v. — *Cleora cinctaria* D. et S. 3v—5k. — *Alcis repandata* L. 6k—7e et 9v. — *Boarmia roboraria* D. et S. 4v—8v. — *Fagivorina arenaria* Hufn. 5v—6e. — *Serraca punctinalis* Scop. 6e. — *Ascotis selenaria* D. et S. 5e—9e. — *Ectropis bistortata* Goeze 3v—8k. — *Ematurga atomaria* L. 6v—8k. — *Bupalus piniarius* L. 6e. — *Siona lineata* Scop. 5k—6k. — *Perconia strigillaria* Hbn. 5k—6k.

Cymatophoridae HERRICH—SCHÄFFER, 1847

Thyatira batis L. 5e—7v. — *Habrosyne pyritoides* Hufn. 5k—9e. — *Tethea ocularis* L. 8k. — *Cymatophorima diluta* D. et S. 4e et 9e—10v. — *Polyploca ridens* F. 3k—5k. — *Polyploca ruficollis* F. 3k—3v.

Notodontidae STEPHENS, 1829

Phalera bucephala L. 5v—8k. — *Harpyia furcula* Cl. 6k—9v. — *Harpyia bifida* Brahm. 6k. — *Stauropus fagi* L. 6e—6v. — *Peridea anceps* Goeze 4v—5v. — *Notodonta dromedarius* L. 6v—9v. — *Ochrostigma melagona* Bkh. 7k—8k. — *Ochrostigma velitaris* Hufn. 6e. — *Drymonia dodonea* D. et S. (= *trimacula* Esp.) 5e—7k. — *Drymonia ruficornis* Hufn. 3k—5k. — *Pheosia tremula* Cl. 4v—6v et 8k. — *Ptilophora plumigera* D. et S. 10v—11e et 3e. — *Pterostoma palpina* Cl. 4v—6k et 7v—8k. — *Ptilodon capucina* L. 4v—6k et 7k—8k. — *Eligmodonta ziczac* L. 5e—6e et 7k—8k. — *Spatialia argentina* D. et S. 7v—8v. — *Gluphisia crenata vertunea* Derenne 8e. — *Clostera curtula* L. 5e. — *Clostera anachoreta* D. et S. 6v. — *Clostera anastomosis* L. 6k et 8k—9v. — *Clostera pigra* Hufn. 3v—6e et 7v—8e.

Dilobidae KIRIAKOFF, 1970

Diloba caeruleocephala L. 9e—11k.

Lymantriidae HAMPSON, 1892

Hypogymna morio L. 6e—6k. — *Dasychira pudibunda* L. 4v—6k. — *Euproctis similis* Fuessly 6e. — *Arctornis l-nigrum* Müller 6e—6k et 8k—8v. — *Lymantria monacha* L. 6v. — *Lymantria dispar* L. 7k—8v. — *Ochrueria rubea* F. 8k. — *Leucoma salicis* L. 7e.

Arctiidae MEYERICK, 1886

Mitochrista miniata Forster 6e—8k. — *Cybosia mesomella* L. 5v—7e. — *Pelosia muscerda* Hufn. 6k. — *Eilema sororcula* Hufn. 5e—7k. — *Eilema complana* L. 10e. — *Eilema lurideola* Zincken 6k—8k. — *Lithosia quadra* L. 6e—6v et 8v—9e. — *Arctia caja* L. 8k—8v. — *Arctia villica* L. 5v—6k. — *Diacrisia sannio* L. 5e—5v. — *Ryparia purpurata* L. 6e—8v. — *Spilosoma lubricipeda* L. 5e—8v. — *Spilosoma lutea* Hufn. 5k—7k. — *Hyphantria cunea* Drury 6e. — *Diaphora mendica* Cl. 3v—6k. — *Phragmatobia fuliginosa* L. 3v—9e. — *Euplagia quadripunctaria* Poda 8k—8v. — *Tyria jacobaeae* L. 5v—6v.

Ctenuchidae KIRBY, 1837

Syntomis phegea L. (ssp. *ligata* Müller ?) 7k. — *Dysauxes ancilla* L. 6k—8k.

Nolidae MEYERICK, 1862

Meganola albula D. et S. 6e—9e. — *Nola cucullatella* L. 6e—6v.

Noctuidae LATREILLE, 1809

Agrotis cinerea D. et S. 5k. — *Agrotis segetum* D. et S. 5e—9e. — *Agrotis exclamationis* L. 5k—6k et 8e—8k. — *Agrotis ipsilon* Hufn. 4v, 6k—7k et 9e—11k. — *Ochropleura plecta* L. 5e—9v. — *Eugnorisma depuncta* L. 9k—9v. — *Noctua pronuba* L. 6k—10k. — *Noctua orbona* Hufn. 8e—8k. — *Noctua comes* Hbn. 9v. — *Noctua fimbriata* Schreber 6k. — *Noctua janthina* D. et S. 7k—8k. — *Peridroma saucia* Hbn. 9v—11e. — *Diarsia rubi* Vieweg 5e—6e. — *Xestia c-nigrum* L. 5k—11e. — *Xestia triangulum* Hufn. 6k—7v. — *Xestia baja* D. et S. 9v. — *Xestia rhomboidea* Esp. 8k—9e. — *Xestia castanea* Esp. 9k. — *Xestia xanthographa* D. et S. 9k—9v. — *Cerastis rubricosa* D. et S. 3k—5k. — *Cerastis leucographa* D. et S. 3k—4e. — *Mesogona acetosellae* D. et S. 10e. — *Discestra trifolii* Hufn. 8k—8v. — *Hada nana* Hufn. 5k—6k et 7v—8e. — *Polia nebulosa* Hufn. 5v—7e. — *Pachetra sagittigera* Hufn. 6v. — *Mamestra bras-*

sicae L. 6v–8k. — *Mamestra persicariae* L. 6k–7v. — *Mamestra contigua* D. et S. 5e–6e et 7k–8k. — *Mamestra w-latinum* Hufn. 5k–6k. — *Mamestra suasa* D. et S. 4v et 6e–7v. — *Mamestra oleracea* L. 5k–6k et 8e–9e. — *Mamestra pisi* L. 4v–6e et 7e–8e. — *Hadena rivularis* F. 5e–7k et 8v. — *Hadena perplexa* D. et S. (= *lepida* Esp.) 5k–6e et 7v–8e. — *Hadena luteago* D. et S. 6k–7v. — *Hadena confusa* Hufn. 6e–6k. — *Hadena bicruris* Hufn. 5k–9e. — *Tholera cespitis* D. et S. 9e–10v. — *Tholera decimalis* Poda 9e–9v. — *Panolis flammea* D. et S. 3v–4v. — *Egira conspiciellaris* L. 3k–5e. — *Orthosia cruda* D. et S. 3e–4v. — *Orthosia miniosa* D. et S. 3k–4e. — *Orthosia populeti* F. 3e–3v. — *Orthosia gracilis* D. et S. 3k–5k. — *Orthosia stabilis* D. et S. 3e–6e. — *Orthosia incerta* Hufn. 3e–6e. — *Orthosia munda* D. et S. 3e–3v. — *Orthosia gothica* L. 3e–5k. — *Hyssia cavernosa gozmanyi* Kovács 7v–8k. — *Mythimna turca* L. 5k–6e et 8e–9e. — *Mythimna conigera* D. et S. 6k–7v. — *Mythimna ferrago* F. 7v–8v. — *Mythimna albipuncta* D. et S. 5k–10k. — *Mythimna vitellina* Hbn. 9v. — *Mythimna pudorina* D. et S. 6e–6v. — *Mythimna straminea* Tr. 6k–6v. — *Mythimna impura* Hbn. 9v. — *Mythimna pallens* L. 5k–7e et 8e–9v. — *Mythimna l-album* L. 6k–7e et 8k–10v. — *Leucania obsoleta* Hbn. 7v. — *Senta flammea* Curt. f. *stenoptera* Stgr. 8e. — *Cucullia lactucae* D. et S. 6k. — *Cucullia scrophulariae* D. et S. 6k. — *Cucullia verbasci* L. 6k. — *Cucullia prenanthis* B. 5v et 6k. — *Calophasia lunula* Hufn. 4v et 6e–6k. — *Brachyomyia viminalis* F. 8e. — *Episema scoriacea* Esp. 9k–9v. — *Brachionycha sphinx* Hufn. 9v–11k. — *Brachionycha nubeculosa* Esp. 3e–3v. — *Aporophila lutulenta* D. et S. 10v. — *Scotochrosta pulla* D. et S. 10k. — *Lithophane ornitopus* Hufn. 10e–10v et 3k–v. — *Lithophane forcifera* Hufn. 3v. — *Allophytes oxyacanthae* L. 10e–11k. — *Valeria oleagina* D. et S. 3v–4e. — *Dichonia convergens* D. et S. 10e–v. — *Dryobotodes eremita* F. 8v et 10k–11k. — *Blepharita saturata* D. et S. 9e–10v. — *Ammoconia caecimaculata* D. et S. 10k. — *Eupsilia transversa* Hufn. 9k–10v et 3e–5v. — *Jodia croceago* D. et S. 11e. — *Conistra vaccinii* L. 9e–11k et 3e–5k. — *Conistra rubiginosa* Scop. 3k. — *Conistra rubiginea* D. et S. 3k–4k. — *Conistra erythrocephala* D. et S. 10k et 3k. — *Agrochola circellaris* Hufn. 9v–11k. — *Agrochola lota* Cl. 10k–11k. — *Agrochola macilentia* Hufn. 10e–11k. — *Agrochola nitida* D. et S. 10k–11k. — *Agrochola helvola* L. 10e–v. — *Agrochola humilis* D. et S. 10k–v. — *Agrochola litura* L. 10e–k. — *Agrochola lychnidis* D. et S. 10k. — *Agrochola laevis* Hbn. 10e. — *Aethmia centrargo* Haw. 9v. — *Xanthia aurago* D. et S. 9k–10v. — *Xanthia fulvago* Cl. 9k–10e. — *Xanthia togata* Esp. 10k–v. — *Xanthia icteritia* Hufn. 9k. — *Xanthia citrargo* L. 9k–10v. — *Colocasia coryli* L. 3v–5k et 7v–8v. — *Acrionicta megacephala* D. et S. 5k et 8e–9e. — *Acrionicta tridens* D. et S. 4v. — *Acrionicta auricoma* D. et S. 8e. — *Acrionicta rumicis* L. 5v–7k. — *Craniophora ligustri* D. et S. 4v–9v. — *Amphipyra pyramideu* L. 7k–8e et 9v. — *Amphipyra berbera svenssoni* Fletcher 7v–8v. — *Amphipyra tragopogonis* Cl. 6v–7k. — *Dypterigia scabiriuscula* L. 6v. — *Rusina ferruginea* Esp. 6k–7k. — *Polyphaena sericata* Esp. 7e. — *Thalophila matura* Hufn. 8v. — *Trachea atriplicis* L. 5k–6v et 8e–k. — *Euplexia lucipara* L. 5k–6e et 7v–8k. — *Phlogophora meticulosa* L. 5k–10v. — *Eucarta amethystina* Hbn. 5v–6v et 7v–8k. — *Eucarta virgo* Tr. 6k–8k. — *Ipimorpha subtusa* D. et S. 8k. — *Ipimorpha retusa* L. 7k–v et 9v. — *Cosmia trapezina* L. 6k–9e. — *Cosmia pyralina* D. et S. 6v–7e. — *Actinotia polydon* Cl. 5k et 7e–v. — *Apamea monoglypha* Hufn. 6e–7v. — *Apamea lithoxylaena* D. et S. 7e. — *Apamea illyria* Fr. 6e. — *Apamea sordens* Hufn. 5v–6v. — *Apamea scolopacina* Esp. 6v–7k. — *Apamea ophiogramma* Esp. 6v–7e. — *Oligia strigilis* L. 5k–7e. — *Oligia versicolor* Bkh. 6e–7e. — *Oligia latruncula* D. et S. 5k–7k et 8v. — *Mesoligia furuncula* D. et S. 7k–8k. — *Mesapamea secalis* L. 6k–8v. — *Photedes minima* Haw. 6e–k et 8k. *Photedes fluxa* Hbn. 6k–9e. — *Luperina testacea* D. et S. 8v–9v. — *Amphipoea oculatea* L. (ssp. ?) 7e–k. — *Hydraecia micacea* Esp. 7k–8v. — *Hydraecia petasitis vindelicis* Fr. 8e–9v. — *Gortyna flavago* D. et S. 8v–11e. — *Rhizodra lutosus* Hbn. 10v–11e. — *Charanyca trigammica* Hufn. 5v–6k. — *Hoplodrina alpsines* Brahm. 6e–9k. — *Hoplodrina superstes* O. 7v. — *Atypha pulmonaris* Esp. 6e–7e. — *Caradrina morpheus* Hufn. 5v–6e. — *Caradrina clavipalpis* Scop. 8k–10v. — *Chilodes maritimus* Tauscher 5k et 7v. — *Athetis gluteosa* Tr. 7v–8k. — *Athetis palustris* Hbn. 5v. — *Athetis furcula* Hbn. 8e. — *Elaphria venustula* Hbn. 4v–9e. — *Heliothis armigera* Hbn. 7k. — *Pyrrhia umbra* Hufn. 5v–9k. — *Axylia putris* L. 5e–8v. — *Lithacodia pygarga* Hufn. 6e–9e. — *Lithacodia deceptoris* Scop. 6e–v. — *Deltote candidula* D. et S. 5k–8v. — *Deltote bankiana* F. 6e–9v. — *Emmelia trabealis* Scop. 6e–8k. — *Acontia lucida* Hufn. 10v. — *Bena prasinata* L. 4v–5k et 7v–8k. — *Abrostola triplasia* L. 4v–9e. — *Abrostola asclepiadis* D. et S. 5v–8e. — *Abrostola trigemina* Werneburg 6e–8k. — *Euchalcia modesta* Hbn. 5k–6k et 8k. — *Diachrysis chrysitis* L. 5e–9e. — *Diachrysis chryson* Esp. 8e–v. — *Macdunnoughia confusa* Steph. 4v–9k. — *Autographa gamma* L. 4v–11e. — *Autographa iota* L. 6k–7v. *Trichoplusia ni* Hbn. 5k. — *Catocala fraxini* L. 9v. — *Catocala promissa* D. et S. 7e–k. — *Catocala electa* Vieweg 7e et 9e–11e. — *Catocala nymphagoga* Esp. 7k. — *Ephesia fulminea* Scop. 7e–8k. — *Minucia lunaris* D. et S. 5e–6k. — *Euclidia glyphica* L. 4v–8v. — *Tyta luctuosa* D. et S. 6e–9e. — *Lygephila cracca* D. et S.

7k. — *Scoliopteryx libatrix* L. 7k. — *Colobochyla salicalis* D. et S. 5v–6k et 8k. — *Rivula sericealis* Scop. 5v–9e. — *Orectis proboscidata* H.-Sch. 7e. — *Polypogon tentacularia* L. 5k–6v et 8e–9k. — *Herminia tarsipennalis* Tr. 5v–7v. — *Herminia lunaris* Scop. 6v–7k. — *Herminia tarsicrinalis* Knoch 5k–9k. — *Herminia nemoralis* F. (= *grisealis* D. et S.) 5k–8v. — *Trisateles emortualis* D. et S. 6e–k. — *Paracolax glaucinalis* D. et S. 6e–8e. — *Hypena rostralis* L. 4v–5e. — *Hypena proboscidalis* L. 6e–k et 9e–k.

*

Ezúton mondok köszönetet a pécsi Janus Pannonius Múzeum Természettudományi Osztályának a kutatásokhoz nyújtott anyagi és tárgyi segítségért, továbbá a PÉTERBENCZE családnak a fénycsap két éves lelkiismeretes kezeléséért. Külön köszönettel tartozom HEILING JÓZSEF igazgatónak, aki tanári munkám mellett hosszú évek óta támogatja muzeológusi tevékenységemet.

IRODALOM

1. ALBERS, Th. (1941): Beiträge zur Kenntnis der Gattung Boarmia Tr. II. Die männlichen Genitalarmaturen der europäischen und nordafrikanischen Boarmien. Mitt. Münch. Ent. Ges., 31: 948–982. — 2. BALOGH, I. (1978): A Mecsek hegység lepkéfaunája. Folia Ent. Hung., 31: 53–78. — 3. DUFAY, C. (1968): Revision des Plussinae Paléarctiques I. Monographie du Genre *Euchalcia* Hübner. Veröff. Zool. Staatssamml. München, 12: 21–154. — 4. DUFAY, C. (1976): Liste systématique des lepidoptères Noctuidae de France et de Belgique. Bull. Cerc. Lep. Belg., V. suppl. 6: 1–44. — 5. FAZEKAS, I. (1976): Vizsgálatok a Keleti-Mecsek nagylepke faunáján. I. Komló (Kökönyös) éjszakai nagylepkéi. Dunántúli Dolgozatok, Pécs, 10: 75–86. — 6. FAZEKAS, I. (1977): Adatok a Dél-Dunántúli Eupitheciini-faunájának elterjedéséhez és fenológiájához. Janus Pannonius Múz. Évk., Pécs, 20–21: 49–56. — 7. FAZEKAS, I. (1978): Vizsgálatok a Keleti-Mecsek nagylepke faunáján. II. A Keleti-Mecsek Zygaenidae és Diurna faunájának alapvetése. Janus Pannonius Múz. Évk., Pécs, 22: 89–106. — 8. FAZEKAS, I. (1979): Vizsgálatok a Keleti-Mecsek nagylepke faunáján. III. A püspökszentlászlói arborétum és környékének nagylepkéi. Janus Pannonius Múz. Évk., Pécs, 23: 71–86. — 9. FAZEKAS, I. (1980): Bausteine zur Kenntnis der Zygaenidae-Fauna Ungarns. I. Die Grünzygaenen des SW-Transdanubiens. Janus Pannonius Múz. Évk., Pécs, 24: 45–62. — 10. FORSTER, W. & WOHLFAHRT, Th. A. (1960): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. III. Franckh. Verl. Stuttgart, 1–239, Taf. 1–28. — 11. FORSTER, W. & WOHLFAHRT, Th. A. (1971): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. IV. Franckh. Verl. Stuttgart, 1–329, Taf. 1–32. — 12. GOMEZ BUSTILLO, M. R. (1979): Nueve (1979) revision de la mas atlas categorias sistematicas de los lepidópteros de la P. Ibérica. SHILAP, Revta. Lepid., 7: 167–177. — 13. GOZMÁNY, L. (1970): Bagolylepkek I. Noctuidae I. Fauna Hung., 102: 1–151. — 14. HERBULOT, C. (1974): Liste des Geometridae de France. Bull. Cerc. Lep. Belg., 3: 1–17. — 15. HEYDEMANN, F. (1931): Die Arten Hydraecia (*Apamea*) nictitans L. Gruppe. Ent. Zeit., 44: 345–350, 353–362. — 16. INOUE, H. (1977): Catalogue of the Geometridae of Japan. Bull. Fac. Domestic. Sci. Otsuma Woman's Univ., 13: 227–346. — 17. INOUE, H. (1979): Revision of the genus *Eupithecia* of Japan. Part I. Bull. Fac. Domestic. Sci. Otsuma Woman's Univ., 15: 157–224. — 18. KINKLER, H., NIPPEL, F. & SCHMITZ, W. (1969): *Hydraecia petasitis* im Bergischen Land. Ent. Zeit., 79: 106–110. — 19. KLUTSKHO, Z. (1978): "Sovki". Fauna of the Ukraine, Vol. 16 (6). Noctuidae, Quadrifinae. Naukova Dumka, Kiev, 1–414. — 20. KOSTROWICKI, A. S. (1961): Studies on the Palearctic species of the subfamily Plusiinae. Acta Zool. Cracov., 10: 367–472. — 21. KOVÁCS, L. (1953, 1956): Die Gross-Schmetterlinge Ungarns und ihre Verbreitung I–II. Folia Ent. Hung., 6: 77–148, 9: 89–140. — 22. LEMKE, B. J. (1942): Catalogus der Nederlandsche Macrolepidoptera. Tijdschrift v. Entom., 85: 72–143. — 23. MÉSZÁROS, Z. (1979): A *Ptilophora plumigera* Esp. imágóinak tavaszi megjelenése. Folia Ent. Hung., 31: 226–227. — 24. NIPPEL, F. (1981): Rückgang der Pestwurzele (*Hydraecia petasitis* Doubleday) im Raume Wermelskirchen in den letzten 10 Jahren. Beih. Veröff. Naturschutz. Landschaftsflge Bad.-Würt., Karlsruhe, 21: 181–189. — 25. PROVERA, P. (1977): Noctuidae. In Prola, C., Provera, P., Racheli, T.: I Macrolepidotteri dell'Appennino Centrale. Parte II. Boll. Ass. Romana Ent., 32: 1–238. — 26. ROUGEOT, P.-C. & VIETTE, P. (1978): Guide des Papillons Nocturnes d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, Paris, 1–228. — 27. SATO, R. (1980): A revision of the Japanese species of the genus *Ectropis* Hübner, with descriptions of two new genera and one new subspecies. Tyo to Ga, 31: 29–53. — 28. UHERKOVICH, Á. (1976): Adatok Baranya nagylepke faunájának ismeretéhez. V. A gilvánfai Szilas-erdő nagylepkéi. Janus Pannonius Múz. Évk., 19: 63–83. — 29. UHERKOVICH, Á. (1977): Adatok Baranya nagylepke faunájának ismeretéhez. VII. Kisvaszar környé-

kének nagylepkéi. Janus Pannonius Múz. Évk., 20—21: 25—47. — 30. VIIDALEPP, J. (1975): On the fauna of geometrid moths of the Mongolian People's Republic. Insects of Mongolia, Nr. 3: 438—490. — 31. VIIDALEPP, J. (1976, 1977, 1978): A list of Geometridae of the USSR, I—III. Rev. d'Entom. de l'URSS, 55: 842—852, 56: 564—576, 57: 752—761. — 32. VOJNITS, A. (1980): Araszolólepkék I. — Geometridae. Fauna Hung., 137: 1—157. — 33. WARREN, W. (1914): Eulenartige Nachtfalter. In Seitz: Die Grossschmetterlinge der Erde 3, Abt. 1. Stuttgart, 1—510. — 34. WORMS, C. G. M. DE (1979): Notodontidae, Lymantriidae, Arctiidae. In Heath, J.: The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland. Vol. 9. Sphingidae-Noctuidae (Part 1.). Curwen Books, London, 1—280.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE MAKROLEPIDOPTERENFAUNA DES ÖSTLICHEN TEILS DES MECSEKGEBIGES (SW-UNGARN) IV. DIE SCHMETTERLINGE VON MAGYAREGREGY

Von

I. FAZEKAS

In vorliegender Abhandlung setzt Verfasser die lepidopterologische Untersuchung im Naturschutzgebiet des östlichen Teiles des Mecsekgebirges fort. Das Einsammeln führte er mittels einer mit 125 Watt Hgl starken Glühbirne ausgestatteten Lichtfalle in den Jahren 1977/78 in der Gemarkung der Gemeinde Magyaregregy durch, die auf Grund der UTM-Einteilung auf das Quadrat BS 92 fällt. Der Sammelplatz befindet sich in einer Vertiefung in 250—300 m ü. d. M. (Abb. 1), zwischen 342 und 596 m hohen Bergen, von Zerreichen-, Hainbuchen-Eichen- und extrazonalen Buchenwäldern umnommen. Bisher sind von der örtlichen Schmetterlingsfauna 438 Arten zum Vorschein gekommen, die von zoogeographischem, phänologischem Gesichtspunkt sowie auf Grund ihrer Verbindung zu den Nährpflanzen analysiert wurde. Verfasser stellte fest, daß bei 69,7% die weitverbreiteten sibirischen, paläarktischen und holarktischen Elemente dominieren, jedoch zeigen einen bedeutenden Anteil die Arten mit westpaläarktischen Verbreitungsgrundtyp (51 Arten, 11,6%), die von ostmediterranischer Herkunft (42 Arten, 9,5%) sowie die europäischen Arten von verhältnismäßig enger Area (29 Arten, 6,6%). Trotz dessen, daß die Berggegend von zusammenhängenden Waldungen bedeckt ist, dominieren entscheidend die sich auf der Rasenschicht entwickelnden Arten (207 Arten, 47,2%). Ausschließlich zur Laubkronenschicht lassen sich nur 149 Arten (34%) binden.

Verfasser befaßt sich ausführlich mit der Art- und Unterartfrage mehrerer Taxa. Von den Populationen von *Apochemia hispidaria* D. & S. in Südtransdanubien und in der Umgebung des Balaton hat Verfasser festgestellt, daß sie auf Grund der Untersuchung der Genitalien der *A. hispidaria popovi* Vojnits näher stehen. Seinen Untersuchungen nach sind die Populationen von *Amphipoea oclea* L. in Ungarn taxonomisch nicht einheitlich und nicht gleich mit der nomenklatorischen Unterart. Insbesondere in den Genitalien können Unterschiede beobachtet werden (Abb. 2). Nach den Namen der Arten wird die Flugzeit der Imagines auf das Licht mitgeteilt. Die Monate werden mit arabischen Ziffern bezeichnet und auf Dekade zerlegt die folgenden Abkürzungen gebraucht: Anfang des Monats (von 1 bis 10) = e, Mitte des Monats (von 11 bis 20) = k, Ende des Monats (von 21 bis 30) = v.

A BALATONI, DUNAI ÉS TISZAI HALAK NEHÉZFÉM TARTALMA AZ 1979–1982 KÖZÖTTI IDŐSZAKBAN

Írta:

GAÁL SÁNDOR, FÜZESI ISTVÁN és PÉNZES BETHEN

(Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium Növényvédelmi és Agrokémiái Központjának
Kémiai Főosztálya, Toxikológiai Laboratóriuma, ill. Vízélettani Laboratóriuma)

Természetes felszíni vizeinkben — mielőtt még megindult volna bármiféle vízszennyezés — mindig voltak jelen geokémiai eredetű nehézfémek (pl. higany, réz stb.). Ezek az anyagok azonban legfeljebb csak nyomokban voltak kimutathatók. Néhány évtizede ez a korábban kedvezőnek mondható állapot világszerte és hazánkban is megváltozott. Elsődlegesen a megnövekedett ipari termelés, a közúti forgalom, kisebb mértékben a kommunális és mezőgazdasági eredetű szennyezések megnövelték a nehézfémek jelenlétét mind a szárazföldön, mind a vizekben, valamint a vizekben levő tápanyagforgalom csúcsszervezeteiben, a halakban. Tekintettel arra, hogy a nehézfémek egy része (mint például a higany, az ólom, a kadmium) kifejezetten veszélyes, mérgező az élő szervezetekre, így jelenlétük figyelemmel kísérése, korlátozása vízvédelmi és közegészségügyi szempontból egyaránt fontos és időszerű.

A vízi állatokban felhalmozódó nehézfémek mennyiségét külföldön és belföldön egyre több helyen mérik, és nemzeti szabványokhoz (limitekhez) viszonyítják.

A higany vízben és halakban való jelenlétének vizsgálatával számosan — így többek között GERGELY et al. (1), HORVÁTH et al. (2), LÉVAY (4), LUKJANIENKO (5), MEYER (6), MÜLLER (7), SCHÄPERCLAUS (10) — foglalkoztak és foglalkoznak jelenleg is. IRUKAYAMA (3) szerint ez a nehézfém elsődlegesen a májban halmozódik fel, kisebb mértékben az izomszövetekben. A legtöbb államban a nemzeti limitek és a hazai szabvány (11) a higany mennyiségének felső határát 0,5 mg/kg határozzák meg. GERGELY és munkatársai (1) megállapították, hogy a Balatonban levő halak izomzata 0,3 mg/kg mennyiséget tartalmazott. SALÁNKI és munkatársai (9) a balatoni *Chironomus* lárvák, az alsórendű rákok, a kagylók és a halak higany, kadmium, ólom, réz, vas, mangán és cink tartalmát elemezték. Ennek során — többek között — megállapították, hogy az alsórendű rákokban 1,88 mg/kg mennyiségben volt jelen a higany.

Az ólom elsődlegesen a csontokban és a kötőszövetekben halmozódhat fel. Ebből az elemről 0,4 mg/kg mennyiséget engedélyez a hazai szabvány (11) REICHENBACH-KLINKE (8) szerint a Rajnában élő halak ólomtartalma 0,5–6,0 mg/kg között váltakozik, mely jelentősen meghaladja a tűrési határt.

A kadmium elsődlegesen a vesében és a herében halmozódhat fel, okozhat zavarokat, így például atrófiát, vérnyomás növekedést stb. Ami a tűrés felső határát illeti, az rendkívül alacsony, mindössze 0,3 mg/kg mennyiségű lehet. Sajnos napjainkban vannak már olyan szennyezett vizek, ahol REICHENBACH-KLINKE szerint a halakban jelenlevő kadmium mennyisége 5–100 mg/kg értéket is meghaladja.

Saját vizsgálatunkban — 1980 és 1982 között — a balatoni, a dunai és a tiszai halak máj- és izomszöveteinek higany, ólom, kadmium, mangán, réz és cink tartalmát elemeztük. Vizsgálataink célja az volt, hogy megállapítsuk, milyen mértékben szerepelnek az említett nehézfémek a legnagyobb természetes vizeinkben élő halak izom- és májszövetében? Végül arra is választ kerestünk, hogy az általunk mért értékek mennyire térnek el a hazai szabványokban feltüntetett mennyiségi adatoktól? Mindezeknek hal- és emberegészségügyi szempontból különösen fontos jelentősége lehet.

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1982. június 4-én tartott, 726. ülésén.

Anyag és módszer

Halfajonként legalább 10–10 egyed szerepelt a vizsgálatban (a pontos számadatokat a vonatkozó táblázatok tartalmazzák). Valamennyi mintánál — feltüntettük a mintavétel helyét, időpontját, a hal testhosszát és súlyát. Külön került sor a máj- és külön az izomminta vizsgálatára.

A minták higanyra történő feltárására az OÉTI módszerkönyve [12] szerint, zárt rendszerű roncsoló készülékekben került sor. A máj- és izomszövetekből 5 g körüli mennyiségeket roncsoltunk. Ehhez 10 ml salétromsav : kénsav (2 : 1) elegyét és hidrogénperoxidot (10–20 ml) használtunk. Az elroncsolt mintákat, oldatokat az atomabszorpciós mérésig polietilén tárolóedényekben, hűtőpultban (–20 °C hőmérsékleten) tároltuk.

Az ólom, a kadmium, a mangán, a réz és a cink méréséhez 15 g körüli szövetmintákat — 100 ml-es Kjeldahl-lombikokban — 10 ml salétromsav : kénsav (2 : 1) elegyével egy éjszakán át állni hagytuk (= előroncsolás), majd 20–30 ml hidrogénperoxid felhasználásával a szervesanyagot teljesen elroncsoltuk. A felesleges oxidálószer 5 ml bidesztillált vízzel kiforraltuk, a maradékot a bidesztillált vízzel 10 ml-re kiegészítettük, fémmentes szűrőpapíron szűrtük, és üvegedényekben –20 °C hőmérsékleten tároltuk az atomabszorpciós mérésig. Az atomabszorpciós mérési körülményeket a 13. táblázatban ismertetjük.

A higany meghatározását MHS-10 típusú, Perkin Elmer higanyfeltétellel végeztük. A mérések során a mintaoldatból 10–20 ml-t mértünk a tárolóedénybe. Néhány csepp 5%-os káliumpermanganát oldatot és 0,5 ml habzásgátlót (n-oktil-alkoholt) adtunk hozzá. A mintákból a higanyt 1%-os nátriumhidroxidban oldott 3% nátriumborohidrid oldattal redukáltuk, és nagytisztaságú nitrogénnel — a fényútban elhelyezett — kvarcküvetába juttattuk. A kalibrációs munkaoldatokat 1 mg/ml-es Carlo Erba törzsoldatokból hígítottuk. A munkaoldatok koncentrációit a XIV. táblázatban közöljük. A minták szárazanyag-tartalmát 105 °C-on, 24 órán keresztül végrehajtott szárítás után határoztuk meg.

Eredmények

Az 1–12. táblázatokban feltüntettük a Balaton, a Duna és a Tisza néhány jellegzetes halfajának — a márnának (*Barbus barbus* LINNÉ), a dévérkeszegnek (*Abramis brama* LINNÉ), a pontynak (*Cyprinus carpio* LINNÉ) és a süllőnek (*Stizostedion lucioperca* LINNÉ) — nehézfém terheltségi szintjét. Különkülön elemeztük az izom- és a májszövet nehézfém tartalmát, melyek értékei a jelzett táblázatokban megtalálhatók.

Megállapítottuk, hogy az adott vízterületek vizsgált halainak izomszövege — az ólomtól eltekintve — nem tartalmaz több nehézfémet, mint azt a hazai szabványok engedélyezik. (Az egyes fémekből a 4/1978. Eü.M.sz. rendelte higanyból 0,5, ólomból 0,4, kadmiumból 0,3, mangánból* 7,5, rézből 10,0, cinkből 50,0 mg/kg határértéket engedélyez. A *-gal jelölt elemre vonatkozó határérték nem szabványosított, hanem REICHENBACH—KLINKE [8] szerint természetes tartalom.

Megállapítottuk azt is, hogy az izomszövetek — vagyis a „halhús” — lényegesen kevesebb nehézfémet tartalmaznak, mint amennyit a fogyasztásra

1. táblázat. Mintavétel helye és ideje: Duna, Budapest, 1979. november 22. Vizsgált halfaj: márna, egyedszám 10 három- és négynyaras pld.

	Hg	Pb	Cd+	Mn	Cu	Zn
Izomszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,113	8,89	—	2,35	0,90	9,67
±SD	0,086	2,48	—	0,68	0,32	5,09
Májzsövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,145	3,51	—	2,08	2,90	6,81
±SD	0,199	3,59	—	3,18	1,67	4,77

Megjegyzés: a kereszttel jelzett fém nem került vizsgálatra

2. táblázat. Mintavétel helye és ideje: Duna, Ercsi, 1980. december 1. Vizsgált halfaj: márna, egyedszám 10 három- és négynyaras pld.

	Hg+	Pb+	Cd	Mn+	Cu+	Zn+
Izomszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,08	1,25	0,24	1,70	0,58	14,72
Májzsövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,04	3,15	0,54	1,65	11,95	26,14

Megjegyzés: a kereszttel jelzett fém nem került vizsgálatra

3. táblázat. Mintavétel helye és ideje: Balaton, Keszthely, október 15. Vizsgált halfaj: dévérkeszeg, egyedszám 10 három- és négynyaras pld.

	Hg+	Pb+	Cd	Mn+	Cu+	Zn+
Izomszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,06	1,32	0,07	2,36	0,24	11,18
Májzsövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,04	1,12	0,12	2,56	3,68	26,77

Megjegyzés: a kereszttel jelzett fém nem került vizsgálatra

4. táblázat. *Mintavétel helye és ideje: Balaton, Siófok, 1981. november 27. Vizsgált halfaj: süllő, egyedszám 10 háromnyaras pld.*

	Hg	Pb	Cd	Mn	Cu	Zn
Izomszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,04	1,30	0,19	0,43	0,23	6,80
±SD	0,01	0,43	0,09	0,13	0,10	0,77
Májszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,02	0,57	0,08	1,02	1,19	16,49
±SD	0,01	0,45	—	0,29	0,14	2,77

5. táblázat. *Mintavétel helye, ideje: Balaton, Keszthely, 1981. november 28. Vizsgált halfaj: süllő, egyedszám 10 háromnyaras pld.*

	Hg	Pb	Cd	Mn	Cu	Zn
Izomszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,03	2,02	0,29	0,53	0,29	8,52
±SD	0,01	0,76	0,15	0,18	0,10	3,67
Májszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,01	2,51	0,12	0,99	2,52	18,84
±SD	0,01	1,21	—	0,10	1,12	3,51

6. táblázat. *Mintavétel helye, ideje: Balaton, Keszthely, 1981. november 28. Vizsgált halfaj: dévér-keszeg, egyedszám 20 háromnyaras pld.*

	Hg	Pb	Cd	Mn	Cu	Zn
Izomszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,01	2,07	0,23	1,95	0,35	13,50
±SD	0,01	0,87	0,09	0,26	0,07	2,43
Májszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,01	1,70	0,25	2,13	4,86	34,93
±SD	0,01	1,32	0,19	1,27	2,26	5,38

7. táblázat. Mintavétel helye, és ideje: Balaton, Balatonszemes, 1982. november 16. Vizsgált halfaj: süllő, egyedszám 10 három- és négynyaras pld.

	Hg	Pb	Cd	Mn	Cu	Zn
Izomszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,15	—	—	0,04	0,09	5,64
±SD	0,20	—	—	0,01	0,03	1,48
Májzsövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,15	0,15	—	0,36	1,02	17,52

8. táblázat. Mintavétel helye és ideje: Balaton, Balatonszemes, 1982. november 16. Vizsgált halfaj: dévérkeszeg, egyedszám 10 három- és négynyaras pld.

	Hg	Pb	Cd	Mn	Cu	Zn
W Izomszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,05	0,16	—	0,1	0,15	5,0
±SD	0,01	0,05	—	0,03	0,11	0,75
Májzsövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,5	0,2	—	0,47	3,91	17,38

9. táblázat. Mintavétel helye és ideje: Balaton, Keszthely, 1982. november 16. Vizsgált halfaj: süllő, egyedszám 10 három-, négy-, hatnyaras pld.

	Hg	Pb	Cd	Mn	Cu	Zn
Izomszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,04	—	—	0,06	0,13	4,44
±SD	0,03	—	—	0,01	0,04	0,61
Májzsövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,02	0,14	0,07	0,39	1,02	16,36
±SD	0,01	0,03	—	0,07	0,14	1,70

10. táblázat. Mintavétel helye és ideje: Balaton, Keszthely, 1982. november 16. Vizsgált halfaj: ponty, egyedszám 10 négy- és ötnyaras pld.

	Hg	Pb	Cd	Mn	Cu	Zn
Izomszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	—	—	—	0,07	0,49	11,40
±SD	—	—	—	0,02	0,32	4,76
Májzsövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	—	0,14	—	0,28	4,15	71,08
±SD	—	0,04	—	0,04	3,50	20,30

11. táblázat. Mintavétel helye és ideje: Tisza, Szeged, 1982. október 7. Vizsgált halfaj: márna, egyedszám 10 három-, négy- és ötnyaras pld.

	Hg	Pb	Cd	Mn	Cu	Zn
Izomszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,1	0,31	—	0,12	0,08	4,08
±SD	0,5	0,08	—	0,05	0,05	0,71
Májzsövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	—	0,46	0,11	0,41	4,89	11,27
±SD	—	0,12	0,07	0,13	4,90	3,00

12. táblázat. Mintavétel helye és ideje: Tisza, Szeged, 1982. október 9. Vizsgált halfaj: dévérkeszeg, egyedszám 10 három-, négy- és ötnyaras pld.

	Hg	Pb	Cd	Mn	Cu	Zn
Izomszövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,05	—	—	0,66	0,37	7,43
±SD	0,03	—	—	0,26	0,22	2,45
Májzsövet (mg/kg nedves súly)						
átl.	0,01	0,27	0,69	1,21	8,85	31,03

13. táblázat. Atomabszorpció mérési körülmények

Jellemzők	Réz	Mangán	Cink	Kadmium	Ólom	Higany
Készüléktípus	Zeiss	Zeiss	Zeiss	Zeiss	Zeiss	Perkin Elmer
Lámpaáram, mA	6,0	7,0	10,0	5,4	3,0	5
Hullámhossz / , nm	324,8	279,5	213,8	228,7	283,1	254,2
Résszélesség, nm	3,0	3,0	3,5	3,0	4,0	0,7
Mérési mód	lánggal	lánggal	lánggal	lánggal	lánggal	kvarc küvetta
Éghető gáz: acetilén, l/h	82	80	82	82	90	—
Égést tápláló gáz: levegő, l/h	480	480	480	480	480	—
Öblítő gáz: nitrogén, bar	—	—	—	—	—	3
Skálanyújtás, %	80—100	90—100	0—100	50—100	90—100	—

14. táblázat. Kalibráló munkaoldatok koncentrációi, $\mu\text{g}/\text{cm}^3$

Vizsgált fém	1	2	3	4	5	6	7
Réz	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75
Mangán	0,05	0,10	0,25	0,50	0,75	1,00	1,50
Cink	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,50	—
Kadmium	0,05	0,10	0,20	0,50	0,75	1,00	—
Ólom	0,05	0,10	0,20	0,50	0,75	1,00	1,50
Higany	0,005	0,01	0,02	0,03	0,04	—	—

nem kerülő májszövetek felhalmoznak. Figyelemre méltó az a jelenség is, hogy a három vizsgált víz közül a Tiszában élő halak voltak legkevésbé nehézfémekkel terheltek.

Ezúton is hálás köszönetet mondunk DR. BALÁZS LÁSZLÓNAK, ELEK LÁSZLÓNAK, FÜZESINÉ DR. SUSÁN MÁRIÁNAK, LÉVAI FERENCNEK, NÉMETH ISTVÁNNAK, DR. PAPP KÁROLYNÉNAK és TRIBIK GYÖRGYNEK, hogy vizsgálatainkat a minták begyűjtésében, feldolgozásának és a kémiai elemzések végrehajtásában segítették.

IRODALOM

1. GERCELY, A., SOÓS, K., ERDÉLYI, L. & CIELESZKY, V. (1977): Determination of mercury in fish from rivers and lakes in Hungary by atomic absorption technique. *Toxicology*, 7: 349—455. — 2. HORVÁTH, E., PAPP, L., PÓSTA, J. & BANKA, É. (1975): Higanytartalom meghatározása a Hortobágyi Halgazdaság állományán, ÉVIKE, 21: 215—221. — 3. IRUKAYAMA, K. (1966): The pollution of Minamata Bay and Minamata Disease. 3rd Int. Conf. Water Poll. Res. München, 8: 843—849. — 4. LÉVAY, SNÉ (1975): Tavi és folyami halak, valamint halkonzervek higanyszennyezettségének vizsgálata Békés megyében. *Egészségtudomány*, 19: 58—64. — 5. LUKJANIENKO, W. I. (1974): Toksykologia ryb. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne: 23—26. — 6. MEYER, V. (1972): Zur Situation des Quecksilbergehaltes bei Fischen und ihren Zubereitungen. *Arch. Fischereiwiss.*, 23. — 7. MÜLLER, G. (1981): Heavy metals and nutrients in sediments of lake Balaton. Hungary, 39—48. — 8. REICHENBACH-KLINKE, H.-H. (1974): Der Süßwasserfisch als Nährstoffquelle und Umweltindikator. Gustav Fischer Verlag: 54—68. — 9. SALÁNKI, J., V. BALOGH, K. & BERTA, E. (1981): Nehézfémek koncentrációja balatoni állatokban. *Hidrol. Közl.*, 525—530. — 10. SCHÄPERCLAUS, W. (1979): Fischkrankheiten. Akademie-Verlag: 831—837. — 11. A 4/1978. (VI. 25.) Eü.M.sz. rendelete: Technológiai eredetű szennyeződések ill. azok határértékei. — 12. OÉTI (1969): Peszticid-maradékok vizsgáló módszerei.

DER SCHWERMETALLGEHALT DER FISCHE IM BALATON,
IN DER DONAU UND IN DER THEISS ZWISCHEN 1979—1982

Von

S. GAÁL, I. FÜZESI und B. PÉNZES

Verfasser haben die wichtigsten Fischarten der im Titel erwähnten drei Flüsse untersucht und zwar die Barbe, die Brasse, den Karpfen und den Hechtbarsch. Sie haben festgestellt, daß das Muskelgewebe der Fische — mit Ausnahme des Bleis — nicht mehr Schwermetall enthalten, als es die einheimischen Normen zulassen. Die Ausnahme bildeten die Barben der Donau, deren Muskelgewebe 8,89 mg/kg Blei enthielten.

ZOOPLANKTON VIZSGÁLATOK A LÁZBÉRCI-TÁROZÓ NYÍLT VIZÉBEN*

Írta:

GULYÁS PÁL

(Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóközpont, Budapest)

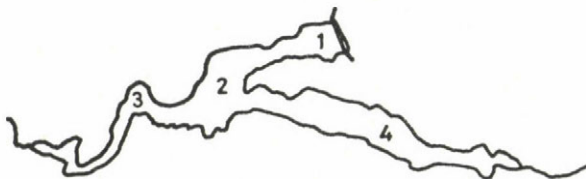
Hazánk egyik legnagyobb dombvidéki ivóvíztározója, a Lázbérci-tározó a Bükk-hegységben, a Bán- és Csernely-patak völgyében létesült. A tározott víz térfogata 6,2 millió m³, átlagos mélysége 7,5 m, legnagyobb mélysége a gát előtt 17 m. Két vízfolyás táplálja, amelyek átlagos vízhozama 0,61 m³/sec. Elsődleges feladata Kazincbarcika és Ózd ivó- és iparvíz szükségletének a kielégítése (PHERSY, 1969). Feltöltése 1969 szeptemberében kezdődött. 1971 őszén a tározó 5 m alatti vízrétegében súlyosan anaerobikus viszonyok alakultak ki (FELFÖLDY, 1974). A kedvezőtlen vízminőség okainak felderítésére 1972–74 és 1978–80 között a tározó vizében kémiai, fito- és zooplankton, továbbá fenékfauna vizsgálatokat végeztünk. Eredményeink egy részét két korábban megjelent munkánkban foglaltuk össze (GULYÁS, 1976; BARTHA és GULYÁS, 1978). Ez a dolgozat a zooplankton (Rotatoria, Cladocera, Copepoda) vizsgálatok eredményeit ismerteti.

A Lázbérci-tározó speciális mederalkata és hidrográfiai viszonyai miatt a vizsgálatok eredményeit nem lehet a hazai zooplankton kutatások megállapításaival összehasonlítani, mert azok teljesen más jellegű vizekre érvényesek (pl. Balaton, Velencei-tó, számos szikes tó, folyók).

A vizsgálatok ideje, helye és módja

A mintákat a vegetációs időszakban egy-egy alkalommal a felszínről, 1 m mélységből, majd ezt követően 2 méterenként a következő helyekről vettük: 1. a gát előtt 200 m-re a tó középvonalában; 2. a tóközép a két ág találkozásánál; 3. a bán-pataki ág közepén; 4. a csernely-pataki ág legnagyobb öblének közepén (1. ábra).

Mélységenként „Kiskörös-típusú” üzemanyagszivattyúval 20–50 l vízmintát emeltünk ki. Ezt No 25 jelzésű, 70 mikrométer szembőségű planktonhálón szűrtük át. A szüredékben levő állatokat formalinnal tartósítottuk. A minták minőségi feldolgozásakor az egész szüredéket átvizsgáltuk. A mennyiségi vizsgálatokat Utermöhl-féle planktonszámláló mikroszkóp 5 ml-es számláló kamráiban végeztük (UTERMÖHL, 1958). A mintáknak 1/25–1/50-ed részét számláltuk át.



1. ábra. A vizsgálatok helyei a Lázbérci-víztározóban

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1982. január 8-án tartott, 721. ülésén.

Fajok neve	életmód	1972				1973			
		1	2	3	4	1	2	3	4
ROTATORIA									
<i>Cephalodella</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Trichocerca pusilla</i> (Laut)	e, m	+	+	+	—	+	+	+	+
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin	e	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. dolichoptera</i> Idelson	e	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. major</i> Burckhardt	e	+	+	—	+	+	—	—	—
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	e	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. girodi</i> Guerne	e	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lecane luna</i> (Müller)	e, m	+	—	—	—	+	+	+	—
<i>L. flexilis</i> (Gosse)	m, b	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>L. (Monostyla) lunaris</i> (Ehrb)	m, b	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trichocerca tetractis</i> (Ehrb)	e, m	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>T. pocillum</i> (Müller)	e, m	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Brachionus quadridentatus</i> Herm.	e, m	+	—	—	—	+	—	+	—
<i>B. urceus</i> (Linnaeus)	e	—	—	—	—	+	+	—	—
<i>B. diversicornis</i> (Daday)	e	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. calyciflorus</i> Pallas	e	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>B. c. spinosus</i> Wierzejski	e	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>B. angularis</i> Gosse	e	+	—	—	—	+	—	+	+
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	e	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>K. c. tecta</i> (Gosse)	e	+	+	—	+	+	+	+	+
<i>K. quadrata</i> (Müller)	e	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Kellicottia longispina</i> (Kell)	e	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Notholca squamula</i> (Müller)	e	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>N. acuminata</i> (Ehrb)	e	—	—	—	—	+	+	—	—
<i>Testudinella patina</i> (Hermann)	e, m	+	—	—	—	+	—	—	—
<i>Pompholyx sulcata</i> Hudson	e, m	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrb)	e, m	—	—	—	—	+	+	—	—
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson)	e	—	—	—	—	—	+	—	—
Összesen:		15	11	10	10	18	16	15	10

A vizsgálatok eredménye

A gyűjtések csak a tározó nyíltvizű részeire terjedtek ki, ezért a fajlistát nem tekintjük teljesnek. Összesen 28 Rotatoria, 14 Cladocera és 7 Copepoda fajt találtunk (1. táblázat).

Rotatoria

A tározó vizének leggyakoribb fajai a következők: *Polyarthra dolichoptera*, *P. vulgaris*, *Asplanchna priodonta*, *A. girodi*, *Keratella cochlearis*, *K. cochlearis tecta*, *K. quadrata* és *Pompholyx sulcata*. A többiről csak mint kísérő, kis egyedszámú fajról lehet beszélni.

A *Keratella cochlearis* és a *K. quadrata* egész éven át található. Előbbi tipikus alakjának a száma nyár derekán csökken, ekkor a „*tecta*” nevű melegvízkedvelő változatnak adja át a helyét. A *P. vulgaris* számottevő mennyiségben csak a nyári hónapokban él a vízben, ekkor elfoglalja a hidegvízkedvelő

évenként és mintavételi helyenként

1974				1978				1979				1980			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—
+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	+	—	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	—	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	—	—	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+	—
+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	+
20	14	15	13	13	15	12	15	12	12	13	11	12	14	12	12

P. dolichoptera helyét. A *Pompholyx sulcata* egyedszáma a víz felmelegedésével együtt hirtelen nő, a nyár folyamán tömegessé válik. A ragadozó *Asplanchna priodonta* és *A. girodi* egyedei általában a felszínhez közeli rétegekben helyezkednek el.

Vizsgálatsorozatunk első három évében a kísérő fajok közül leggyakrabban a *Trichocerca pusilla*, *Polyarthra major*, *Lecane (Monostila) lunaris*, *Brachionus urceus*, *B. angularis*, *B. calyciflorus*, *Testudinella patina* és *Filinia longiseta* fajokat találtuk. Néhány olyan faj is előkerült, amely a litorális régió iszapos-homokos részein (*Trichotria tetractis*), vagy a vízi növények között otthonos (*Trichotria pocillum*, *Brachionus quadridentatus*, *Lecane flexilis*).

A szaprobiológiai értékelés alapján talált fajok néhány kivétellel az oligoszaprób és a beta-mezoszaprób vizekre jellemzőek. Kivétel a három *Brachionus* faj és a *Lecane flexilis*, melyek alfa-mezoszaprób vizek indikátorai.

Az 1972–74 és az 1978–80 között talált domináns fajok megegyeztek a tározó vizében. 1972-ben volt a legszegényebb a plankton, legkisebb a fajszám, ami az ezt követő években fokozatosan nőtt. 1978–80 között az ún. kísérő fajok közül néhány tichoplanktonikus (*Trichocerca pusilla*, *Lecane fle-*

Fajok neve	életmód	1972				1973											
		1	2	3	4	1	2	3	4								
CLADOCERA																	
<i>Sida crystallina</i> (O. F. M.)	m	—	+	—	+	—	—	—	—								
<i>Daphnia cucullata</i> Sars	e	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>D. hyalina</i> Leydig	e	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i> P. E. M.	m	—	+	—	—	—	—	—	—								
<i>C. quadrangula</i> (O. F. M.)	m, e	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>C. pulchella</i> Sars	e	—	—	—	—	—	—	—	—								
<i>Macrothrix laticornis</i> (Jurine)	b	—	—	—	—	—	—	+	—								
<i>Leydigia leydigi</i> (Schoedler)	b	—	—	+	+	—	—	+	—								
<i>L. acanthocercoides</i> (Fischer)	b	—	—	+	—	—	—	—	—								
<i>Oxyurella tenuicaudis</i> (Sars)	m	—	—	—	—	—	—	—	—								
<i>Alona rectangula</i> Sars	b	—	—	—	—	—	+	+	—								
<i>A. affinis</i> (Leydig)	b, m	—	—	+	+	—	—	—	—								
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. M.)	e, b	+	+	+	+	+	—	+	+								
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. M.)	e, m	+	+	+	+	+	+	+	+								
Összesen:		5	7	8	8	5	5	8	5								
COPEPODA																	
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars)	e	—	—	—	—	—	—	—	—								
<i>Canthocamptus staphylinus</i> (Jurine)	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
<i>Cyclops strenuus</i> Fischer	e	+	—	+	+	+	+	+	—								
<i>C. vicinus</i> Ulianine	e	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer)	e, m	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>A. viridis</i> (Jurine)	m, b	+	+	+	+	+	+	+	+								
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	e	+	+	+	+	+	+	+	+								
Összesen:		5	4	5	5	5	5	5	4								
Rotatoria + Cladocera + Copepoda összesen:										25	22	23	23	28	26	28	19

xilis, *L. luna*, *Notholca squamula*) nem került elő, ugyanakkor több planktonikus faj előfordulása gyakoribb lett (*Hexarthra mira*, *Kellikottia longispina*, *Notholca acuminata*).

Cladocera

A gyakori ágascápú rákfajok a következők: *Daphnia cucullata*, *D. hyalina*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Chydorus sphaericus* és *Bosmina longirostris*. Leggyakrabban a két *Daphnia* faj került elő. A *D. cucullata* mind az oligotróf, mind pedig az eutróf tavak planktonjának gyakori tagja. A *D. hyalina* ezzel ellentétben a táplálékban bővebb vizeket kedveli. A törzsalakkal együtt a *lacustris* nevű varietását is gyakran megtaláltuk. A szintén gyakori *Bosmina longirostris* az eutróf tavak jellemző lakója. Az erősen szennyezett vizeket azonban kerüli. A *Chydorus sphaericus* a planktonban is és egyéb élőhelyeken

1974				1978				1979				1980			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—
—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—
+	+	+	—	+	+	—	+	—	+	—	+	+	—	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	6	5	4	8	9	6	8	6	7	6	7	6	6	9	6
—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
29	24	26	23	27	30	24	29	24	25	25	24	24	26	27	24

e = euplanktonikus, m = metafitikus, b = bentikus, 1 = Gát előtt, 2 = Tóközép, 3 = Csernely-pataki ág, 4 = Bán-pataki ág

is gyakori volt. Melegvíz idején gyakran előfordult a planktonban a *Ceriodaphnia quadrangula* is, mely a szennyezéssel és eutrofizálódással szemben érzékeny.

A megtalált többi faj nem planktonikus életmódú: *Sida crystallina*, *Macrothrix laticornis*, *Ceriodaphnia reticulata*, *C. pulchella*, *Oxyurella tenuicaudis*. Néhány faj a fenékközeli mintákból is előkerült: *Leydigia leydigi*, *L. acanthocercoides*, *Oxyurella tenuicaudis* *Alona affinis*, *A. rectangula* (a gát előtt nem).

A fajok többsége a tiszta, ill. a kissé szennyezett vizekre jellemző szervezet, csak a *Chydorus sphaericus* és a *Leydigia leydigi* az, amely a szennyezett vizekben is előfordul. A domináns fajok a gyengén, ill. közepesen eutróf állóvizekre jellemzőek (pl. *Daphnia hyalina*, *Bosmina longirostris*). A *Ceriodaphnia reticulata*, mely előrehaladott eutrofizálódást jelez, csak az első vizsgálat sorozatban került elő. A *Ceriodaphnia quadrangula* és a *C. pulchella* ezzel szemben

érzékeny a fenti folyamattal szemben. Mivel előbbinek az egyedszáma csak 1974-től nőtt, utóbbit pedig csak 1978-tól találtuk meg, azt mutatja, hogy a tározó vízének trofitása fokozatosan csökken.

Copepoda

Az egyes fajok kifejlett petés nőstényeinek a megjelenése bizonyos évszakhoz kötött, de lárváik minden évszakban megtalálhatók. A téli hónapokban a *Cyclops vicinus* és a *C. strenuus* az uralkodó. Később eltűnnek, de egy-egy példányukat az iszap feletti vízrétegekben még nyáron is megtaláltuk. A mérsékeltén eutróf vizeket kedvelik, de a *C. strenuus* a szervesanyagokkal történő szennyezést is eltűri. Tavasszal a *Mesocyclops leuckarti*, az *Acanthocyclops vernalis* és a *Megacyclops viridis* egyedszáma volt nagy. 1978-ban megtaláltuk az *Eudiaptomus gracilis*-t. Előfordulása azért jelentős, mert a nagyobb tavak nyílt vízének jellemző szervezete.

Szaprobitásukat tekintve az evezőlábú rákok sem utaltak erősebb szennyezettségre. A trofitást vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a tározóban a kissé, ill. közepesen eutróf vizekre jellemző fajok élnek.

A mennyiségi vizsgálatok eredményei

A mennyiségi vizsgálatok eredményeinek részletes ismertetésétől helyhiány miatt el kell tekintenünk, ezért a dolgozatban csak a fontosabb adatok közlésére szorítkozunk.

A vizsgált csoportok fajainak függőleges eloszlása az év minden időszakában egyenetlen. Néhány kivételtől eltekintve (1972 május, 1973 szeptember, 1974 május) az állatok egyedszáma sohasem a felszínen a legnagyobb, hanem a felszín alatti 1–3 m mélységekben. Különösen szembetűnő ez nyáron a gát előtti szelvényben és a tó közepén.

Kerekesférgekből az első vizsgálati év nyarán találtuk a legnagyobb egyedsűrűséget ($5-3149 \text{ i} \cdot \text{liter}^{-1}$). A többi évben (1974 kivételével) $2-920 \text{ i} \cdot \text{liter}^{-1}$ között változott a mennyiségük. A fenti évben a literenkénti maximum 1001 egyed volt. A tavaszi nagy értékek után (április-május) egyedszámuk nyár közepéig csökkent, majd nyár végén második maximumot ért el. A népességmaximumok kialakulásának az időszakai a vizsgált hat évben alig változtak. Tavasszal általában nagy egyedszámú volt a két *Asplanchna* faj, a *Polyarthra dolichoptera* és a *P. vulgaris*, nyáron pedig a *Keratella cochlearis*, a *K. cochlearis tecta* és a *Pompholyx sulcata*. Függőleges eloszlásukra jellemző, hogy fő tömegük a felszíntől 2 m mélységig, többnyire 1 m-en helyezkedik el. A gát előtt és a tó közepén 2 és 4 m között számuk hirtelen csökkent. Különösen szembetűnő volt ez nyáron 1972–74 között. A két ágba ezt a jelenséget nem figyeltük meg.

A Rotatoria plankton mennyiségében a tározó egyes részei között nem tudtunk lényeges eltéréseket kimutatni. Többnyire a két pataki ágba találtuk a legtöbb egyedet, de előfordult az is, hogy a gát előtt vett mintákban.

Az ágascsapú rákok egyedszáma literenként 1–1460 között változott. A tavaszi és nyárvégi egyedszám-maximumokat egy-egy faj nagymérvű elszaporodása (pl. *Bosmina longirostris*) eredményezte. 1972–74-ben télen és

kora tavasszal 1–63 között, 1978–80-ban pedig 1–3 között változott a számuk literenként. Tavasszal és nyár elején ezek a maximumok 724–1460 $i \cdot \text{liter}^{-1}$, ill. 158–774 $i \cdot \text{liter}^{-1}$ között változtak. Nyáron is és ősszel is hasonló egyedszám-csökkenést találtunk a második vizsgálatsorozat idején. Ekkor azt is megfigyeltük, hogy egy-egy faj sohasem szaporodott el olyan mennyiségben, mint korábban. A mintavételi helyek között, néhány kivételtől eltekintve (1974 május, 1978 június, 1979 július, 1980 május), a Báni- és a Csernely-pataki ágban mindig több egyedet (1,5–8-szor) találtunk, mint a gát előtt és tőközében.

Az evezőlábú rákoknál nem számoltuk külön az ivarérett és a különböző fejlődési stádiumokban levő állatokat. Az ivarérett egyedek általában mintegy 10%-át adták a nauplius és 20–30%-át a copepodit lárváknak. Tél végén és kora tavasszal a *Cyclops vicinus* szinte egyeduralkodó volt a planktonban (2–275 $i \cdot \text{liter}^{-1}$). A többi fajnak május körül volt az egyedszám-maximuma (320–1265 $i \cdot \text{liter}^{-1}$). Ezek a nagy értékek nyáron csökkentek (max. 142 $i \cdot \text{liter}^{-1}$). Erőteljesebb csökkenést ezután csak novemberben figyeltünk meg (10–41 $i \cdot \text{liter}^{-1}$). Néhány eset kivételével mindig a gát előtt találtuk a legkevesebb egyedet. Ezt követte a tőközép, a csernely-pataki, végül a bán-pataki ág. A két vizsgálatsorozat között igen nagy egyedszámcsökkenést találtunk. Míg 1972–74 között 4–1265 $i \cdot \text{liter}^{-1}$, addig 1978–80 között csak 2–665 $i \cdot \text{liter}^{-1}$ között változott az evezőlábú rákok egyedszáma.

Az eredmények értékelése

A plankton 1972–74 közötti vizsgálati eredményei azt mutatják, hogy a tározó vize fajokban szegény, de egyes fajok rendkívül nagy egyedszámot érnek el. A planktonikus élőlények fő tömege a felső 2–3 m-es átvilágított rétegben helyezkedik el. A tározó vize ekkor az átmeneti, évről évre változó állóvízi élővilág véletlenszerű kialakulásának stádiumában volt.

1978–80 között a tározóban már állandósult a vízminőség. A vizsgált életközösségeket változatlanul kevés faj alkotta, ezek egy része évről évre rendszeresen megjelent. A korábbi nagy inváziók elmaradtak. A hat év alatt a kerekeshérgék és a rákok fajszáma fokozatosan emelkedett, egyedszámuk pedig csökkent. Ez egészségesebb körülményeket és a tározott víztömeg tővá alakulásának a folyamatát jelzi.

Fajokban általában a bán- és a csernely-pataki ág a leggazdagabb. Különbségek a nem planktonikus életmódú fajok és a Copepodák előfordulásában mutathatók ki. A gát előtti térség és a tőközép mélyebb rétegeinek állatvilága az oxigénhiány és a kénhidrogén megjelenése miatt csaknem teljesen kihalt.

Az állatok függőleges eloszlása tavasszal és ősszel homogénebb, nyáron fő tömegük a felső 4 m-es vízrétegben helyezkedik el (max. 1–2 m-en). A két ág sekélyebb vizének zooplanktonja a fenék felett sem olyan szegényes, mint a mélyebb részeké. Az állatok egyedsűrűsége a két ágban a legnagyobb, a gát előtt a legkisebb.

A kerekeshérgék kisebb kora tavaszi (márciusi) maximum után nyár derekáig érik el a legnagyobb egyedszámukat. Az ágascápú rákok két fejlődési maximuma tavasszal (április, május) és nyár végén (augusztus) van. Az evezőlábú rákok mennyiségi viszonyainak alakulása hasonló, de tavaszi fejlődési

maximumuk hamarabb (március-április) van. A domináns planktonikus életmódú kerekessérgek és rákfajok között a két vizsgálat idején nagy hasonlóság volt. Néhány újabb, a nagyobb tavak nyílt vizében élő faj megjelenése (*Eudiaptomus gracilis*, *Ceriodaphnia pulchella*) és egyes fajok nagy invázióinak az elmaradása (*Brachionus* fajok, *Rosmina longirostris*) azonban a trofitás csökkenésére, a vízminőség állandóbbá válására hívja fel a figyelmet.

A mennyiségi vizsgálatok eredményeinek összehasonlítása is jól alátámasztja az elmondottakat. Különösen a Rotatoriáknál volt nagy az egyedszám csökkenése az évek során, amelyeknél az egyedszám-maximumok 1978–80 között csak mintegy harmad részét tették ki az 1972–74-ben kapott értékeknek. A Cladoceraáknál és a Copepodáknál ez a csökkenés 40–70%.

A Lázbérci-tározóban végzett vizsgálatok eredményeit azzal zárhatjuk, hogy a plankton vizsgálata szerint a tározó 1980 végén még nincs túl a tóváérés második fázisán, az ún. kezdeti eutrofizálódáson, trofitása azonban fokozatosan csökken.

IRODALOM

1. BARTHA, Zs. & GULYÁS, P. (1978): Rezultatü gidrobiologiceszkizh issledovanij Lazberekogo vodohraniliscsa. Inform. Bjull. po vodnomu hozajsztvu. Moszkva, 2: 55–58. — 2. FELFÖLDY, L. (1974): A Lázbérci-ívívíztározó hidrobiológiai vizsgálata. Zárójelentés. VITUKI témabeszámoló, Budapest, 1–153 (kézirat). — 3. GULYÁS, P. (1976): A zooplankton fajok függőleges elhelyezkedése a Lázbérci-tározó nyílt vizében 1972 nyarán. Vízmin. és Víztechnol. Kut. Eredm., Budapest, 3: 38–52. — 4. PHERSY, S. — (1969): A Lázbérci- és Köszörűvölgyi-tározók térfogatának megállapítása, I–V. VITUKI Témabeszámoló, Budapest (kézirat). — 5. UTERMÖHL, H. (1958): Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitt. Internat. Ver. Limnol., 9: 1–38.

ZOOPLANKTONUNTERSUCHUNGEN IM OFFENEN WASSER DES LÁZBÉRCI-SPEICHERS

Von

P. GULYÁS

Das Volumen des Wassers des Lázbérci-Trinkwasserspeichers beträgt $6,2 \text{ Mill} \cdot \text{m}^3$, seine durchschnittliche Tiefe 7,5 m, seine größte Tiefe 17 m. Verfasser untersuchte die Wassergüte zwischen 1972–74 und 1978–80. Während der beiden Untersuchungsserien fand er im Wasser 28 Rotatoria-, 14 Cladocera- und 7 Copepoda-Arten. Den ersten Untersuchungsergebnissen der Lebewelt nach ist das Wasser des Speichers artenarm, jedoch erreichen die einzelnen Arten eine außerordentlich große Individuenzahl. Der Speicher befand sich zu dieser Zeit im Übergangsstadium der zufälligen Ausbildung der sich von Jahr zu Jahr verändernden Lebewelt der stehenden Gewässer. Später hat sich die Zusammensetzung des Zooplanktons langsam verändert, seine Wassergüte stabilisiert, die großen Lebeweseninvasionen sind ausgeblieben, die Artenzahl der Rotatoria und der Crustacea hat zugenommen. Die senkrechte Verteilung der Tiere ist im Frühjahr und im Herbst homogener, im Sommer befand sich ihre Hauptmasse in der oberen, 4 m dicken Wasserschicht. Der saprobiologischen Wertung nach bilden die Mehrheit der Arten für die reinen, leicht verunreinigten Gewässer charakteristische Organismen. Die Trophität untersuchend kann festgestellt werden, daß im Speicher für die leicht bzw. mittelmäßig eutrophisierten Gewässer charakteristische Arten leben.

A HARCSA (SILURUS GLANIS L.) NÖVEKEDÉSE A TISZÁBAN

Írta:

HARKA ÁKOS

(Kossuth Lajos Gimnázium, Tiszafüred)

A hazánk természetes vizeiben élő harcsák növekedését behatóbban eddig még nem tanulmányozták. A külföldi irodalmi adatok sem nyújtanak ehhez elegendő támpontot, ugyanis egyrészt a vizsgált vízterületektől függően nagyon eltérőek, másrészt egyazon vízre vonatkozóan is gyakran ellentmondóak. MOHR (1957) szerint pl. a Duna magyar szakaszán az első év végére 0,25–0,75 kg-ot, a második év végére 0,75–1,5 kg-ot érnek el a harcsák, a táplálékviszonyoktól függően. GECZŐ és SEDLÁR (1971) a Vág és a Nyitra, továbbá egy szlovákiai Duna-holtág harcsáinak vizsgálata alapján vitatja az ilyen gyors növekedés lehetőségét.

A harcsa maximális hosszának megítélésében is nagyon különböznek az egyes szerzők adatai. NIKOLSKI (1957) és DECKERT (1974) öt méterben, LOVASSY (1927) és RISTIC (1977) három méterben, LADIGES és VOGT (1965), MIHALIK (1970) és PINTÉR (1976) kettő és fél méterben állapítja meg a növekedés végső határát.

Jelen vizsgálatnak, amely a szarvasi Haltenyésztési Kutató Intézet megbízásából és a MOHOSZ támogatásával folyt, fő célja a tiszai harcsák növekedési ütemének megállapítása, de egyben támpontként szolgál a harcsa magyarországi növekedésének ismeretéhez is.

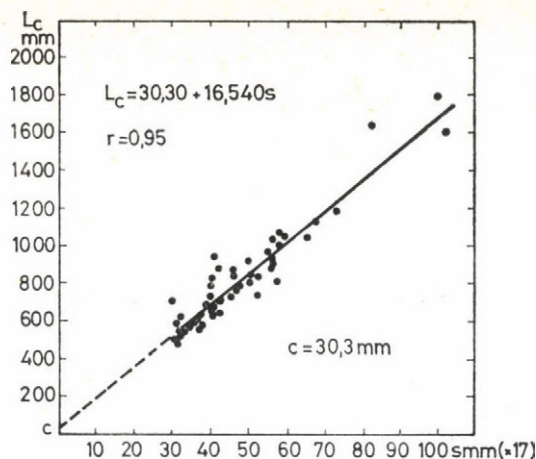
Vizsgálati anyag és módszer

A vizsgálathoz felhasznált 140 harcsapéldány a folyónak a Tiszafüred közelében levő mintegy 20 kilométeres szakaszáról származik. Az 1976. és 1981. közötti években fogott halak testhossza a farokúszó nélkül mérve 500 és 1790 mm között változott. Kor szerinti megoszlásuk: (3+): 30 db, (4+): 36 db, (5+): 28 db, (6+): 20 db, (7+): 14 db, (8+): 6 db, (9+): 2 db, (10+): 2 db, (14+): 1 db, (16+): 1 db. A testhossz (L) és a testtömeg (W) viszonyát a $W = aL^b$ formula segítségével fejeztem ki (I. TESCH, 1971).

Az életkor meghatározására a mellúszók első csontos sugarából a CSUCUNOVA (1959) által javasolt módszerrel készített csontmetszeteket használtam. A preparátumokat xilolba mártva és fekete alapra helyezve sztereomikroszkóppal vizsgáltam. Az évgyűrűknek a középponttól való távolságát és a csont teljes rádiuszát okulármikrométerrel mértem. A csont egyenetlen növekedéséből adódó hibák (HARKA és BIRÓ, 1982) elkerülésére a méréseket a metszet orális irányú részén végeztem.

A teljes rádiuszokkal (s) és a testhosszadatokkal (L) végzett linearitás vizsgálat után meghatároztam a lineáris regresszió paramétereit, illetve az összefüggést, amelyből megkapható a testhossz visszaszámításához szükséges korrekciós tag: $c = 30,3$ mm (1. ábra).

Az egyes évgyűrűknek megfelelő testhosszt (l_n) a scalimetriában használatos $l_n = c + \frac{s_n}{s}(L - c)$ összefüggéssel határoztam meg (FRASER, 1916; LEE, 1920), ahol s a csontmetszet teljes rádiusza, s_n az n -edik évgyűrűnek a központ-



1. ábra. A csontmetszetek orális rádiusza (s) és a standard testhossz (L_c) közötti összefüggés. C : az a testhossz, amelynél megkezdődik az úszósugár elcsontosodása, r : a korrelációs koefficiens

től mért távolsága, L a hal testhossza a mintavétel idején, c pedig az előző összefüggésből meghatározott korrekciós tag.

A harcsaállomány növekedésének leírására WALFORD (1945) módszerét és a DICKIE (1971) által javasolt BERTALANFFY-féle (1957) matematikai növekedésmodellt használtam. WALFORD szerint a t éves korban mérhető testhossz (l_t) és az egy évvel később várható testhossz (l_{t+1}) között a következő összefüggés áll fenn: $l_{t+1} = a + bl_t$. BERTALANFFY szerint a testhossz (l_t) bármely t időben a következő egyenlettel fejezhető ki: $l_t = L_\infty [1 - e^{-K(t-t_0)}]$, ahol L_∞ a maximális (aszimptotikus) testhossz, K a növekedés sebességének mértéke, amellyel a testhossz L_∞ -hez közelít, t_0 az a hipotetikus időpont, amelynél a testhossz nullával egyenlő, e a természetes logaritmus alapszáma.

Eredmények

A harcsaállomány vizsgált mintájában a testhossz és a testtömeg viszonyát kifejező összefüggés a következő:

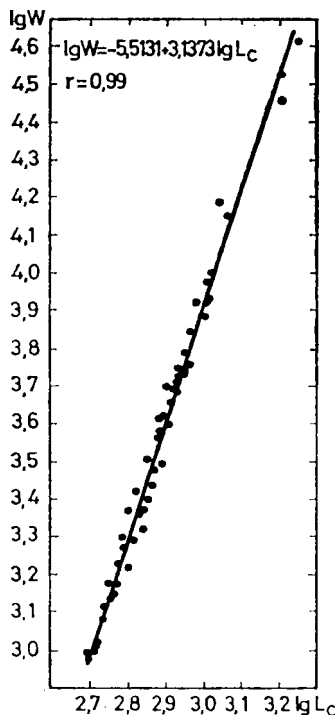
$$\lg W = -5,5131 + 3,1373 \lg L_c.$$

Az összefüggés szoros, a korrelációs koefficiens: $r = 0,99$ (2. ábra). A standard hossz (L_c) és a teljes testhossz (L_t) közötti összefüggés: $L_t = 0,7516 + 1,0651 L_c$. Ennek alapján a teljes testhosszal végzett vizsgálatok eredményeivel is összehasonlíthatók a jelen vizsgálat eredményei.

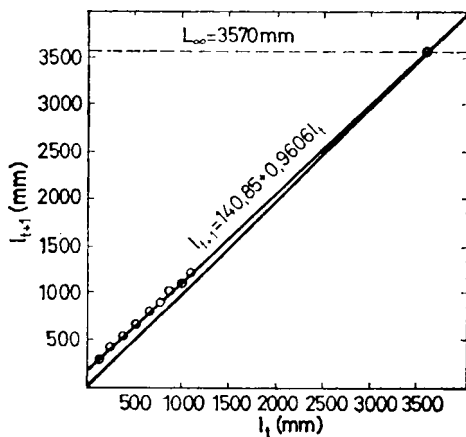
A korcsoportoknak az egyes évekre visszaszámított testhosszait az 1. táblázat tartalmazza. Tekintettel arra, hogy a vizsgált mintában a 9 évnél idősebb példányok száma kevés volt, így azok összevonva, egy csoportban szerepelnek. A táblázat „Átlag” oszlopában az egyes korosztályok átlagainak számtani középértéke van feltüntetve, a „Testtömeg” rovatban pedig az ennek megfelelő számított testtömeg.

Az egyes korosztályok átlagértékei alapján az $x = l_t$ -hez tartozó $y = l_{t+1}$ adatpárokból kapott WALFORD-féle növekedésegyenest (3. ábra) egyenlete:

$$l_{t+1} = 140,85 + 0,9606 l_t$$



2. ábra. A testhossz (L_c) és a testtömeg (W) viszonya, r : a korrelációs koefficiens

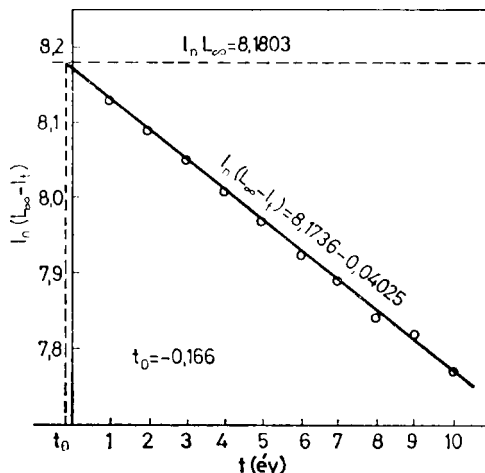


3. ábra. A Walford-féle növekedési egyenes, amelynek a 45° -os átlón levő metszéspontja adja az aszimptotikus testhosszt (∞)

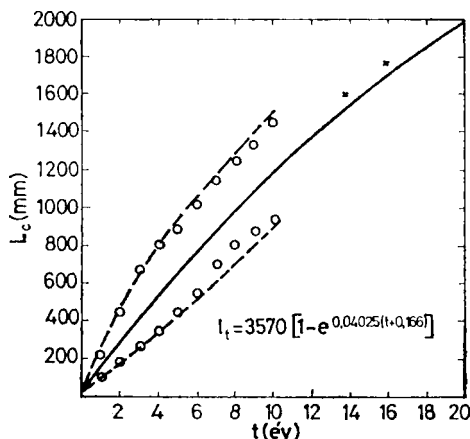
Az egyenletből meghatározható aszimptotikus testhossz: $L_{\infty} = 3570$ mm. A $\ln(L_{\infty} - l_t)$ értékeit az idő függvényében ábrázolva egyenest kapunk (4. ábra), amelyből meghatározhatók a BERTALANFFY-egyenlet további paraméterei: $t_0 = -0,166$, $K = 0,04025$. Az állandók segítségével felírható a harcsaállomány növekedését leíró függvény egyenlete:

$$l_t = 3570[1 - e^{-0,04025(t+0,166)}]$$

Ezen egyenlet alapján az egyes élet évekre kiszámított testhosszt, illetve a növekedés folyamatát az 5. ábra folytonos vonala szemlélteti.



4. ábra. A telítetlenség (az asszimptotikus testhossz és az egyes években elért testhossz különbsége) természetes alapú logaritmusának ábrázolása az idő függvényében, amelyből meghatározhatók a Bertalanffy-egyenlet paraméterei (t_0 és K)



5. ábra. A harcsa növekedése a Bertalanffy-féle növekedési modell szerint. A folytonos vonal mutatja az átlagos értékeket, a szaggatott vonalak a szélső értékek valószínű határai. A minta szélső értékei O-val, egy 14 éves és egy 16 éves példány testhossza x-szel jelölve

1. táblázat. A harcsa egyes korosztályainak csontmetszetek alapján meghatározott méretviszonyai

Kor	(3+)	(4+)	(5+)	(6+)	(7+)	(8+)	(9—16+)	Átlag-hossz	Test-tömeg
N	30	36	28	20	14	6	6		
a 1 ₁ b c	133,7 210,0 172,9	104,9 204,3 153,5	106,5 214,7 151,6	114,1 216,0 156,7	111,4 204,8 170,1	140,6 201,8 171,3	130,8 210,1 180,1	165,2	28
a 1 ₂ b c	189,3 397,8 306,1	207,3 358,3 275,8	180,0 351,4 263,0	219,4 392,9 275,2	219,8 449,7 312,6	242,1 364,7 281,8	242,1 363,3 300,0	287,8	159
a 1 ₃ b c	370,3 570,0 486,0	303,4 516,4 406,4	264,5 546,7 369,9	279,5 618,9 395,8	363,9 670,9 468,2	339,3 560,0 430,0	300,1 515,9 413,7	424,3	538
a 1 ₄ b c		402,2 761,8 540,6	369,7 683,3 504,2	354,8 751,5 535,4	445,8 813,0 575,4	472,8 706,6 606,3	387,2 669,4 528,7	548,4	1203
a 1 ₅ b c			485,8 843,6 618,6	444,8 884,0 660,4	518,5 892,0 674,6	547,7 827,4 731,3	522,5 827,0 684,5	673,9	2297
a 1 ₆ b c				550,0 1001,3 804,7	605,6 923,6 750,0	706,3 922,0 843,2	610,4 1019,6 806,1	801,0	3949
a 1 ₇ b c					707,4 1070,0 845,1	851,5 1016,0 926,2	698,3 1142,1 902,0	891,1	5516
a 1 ₈ b c						970,0 1174,2 1044,0	808,1 1247,2 997,4	1020,7	9671
a 1 ₉ b c							874,1 1334,7 1077,5	1077,5	9997
a 1 ₁₀ b c							940,0 1457,3 1200,5	1200,5	14 040

N: a példányok száma; 1₁, 1₂ stb.: a standard hossz 1, 2 stb. éves korban; a: minimum, b: maximum, c: átlagérték. A testhossz mm-ben, a testtömeg g-ban megadva.

Értékelés

A harcsa vizeinknek legnagyobbba nőző halfaja: 200—250 kg-os példányairól is említést tesz a régebbi szakirodalom (HERMAN, 1887; LOVASSY, 1927). E példányok a 3 méteres hosszúságot is megközelítették, ma viszont a 2 méter körüli példányok fogása is ritkaságszámba megy. Ennek oka a táplálékviszonyok kedvezőtlenebbé válásában és a fogás intenzitásának növekedésében kereshető, s nem a faj genetikai adottságainak változásában. Ezt igazolja, hogy a harcsák még idősebb korban is igen jelentős növekedést mutatnak.

A 15 éves példányok évi növekedése is elérheti az 5–10 cm-t, s ezt BALON (1967), SEDLÁR és GECZŐ (1973) adatai is megerősítik. Ezek alapján a tiszai harcsák növekedési adataiból számított 3570 mm-es aszimptotikus testhossz reálisnak tekinthető, annak ellenére, hogy a mai példányok ezt meg sem közelítik. Természetes vizeinkben tehát a harcsa növekedésének végső határa potenciálisan 3,5 m körül van, gyakorlatilag viszont csak mintegy 2–2,5 m. Ez egyben azt is jelenti, hogy harcsáink maximális életkora ma mintegy 20–30 évre tehető. A harcsafogások intenzitásának növekedésével azonban mind a maximális méret, mind az élettartam tekintetében további csökkenésre kell számítanunk.

A vizsgált harcsaállomány növekedésének üteme elég egyenletesnek mutatkozott, így matematikailag is jól modellezhető. A 2. táblázatban a csontmetszetek alapján kapott testhosszakat hasonlíthatjuk össze a WALFORD-módszerrel és a BERTALANFFY-egyenlettel számított értékekkel. Látható, hogy

2. táblázat. A csontmetszet alapján meghatározott, a Walford-módszerrel és a Bertalanffy-egyenlet alapján számított standard testhossz összehasonlítása

Kor (év)	Testhossz (mm)		
	Csontmetszet alapján	Walford alapján	Bertalanffy alapján
1	165	142	164
2	288	277	298
3	424	407	424
4	548	532	551
5	674	652	670
6	801	767	785
7	891	878	894
8	1021	984	1000
9	1078	1086	1101
10	1201	1184	1199

a BERTALANFFY-egyenlettel számított értékek jól megközelítik a csontmetszetekből kapott testhosszakat, míg a WALFORD módszerével számított értékek általában kisebbek annál. A BERTALANFFY-egyenlet tehát jobban megfelel a harcsa növekedési ütemének leírására. Az 5. ábrának a 10 évnél idősebb példányokra vonatkozó értékei ugyan extrapolálásból származnak, de valószínűségüket megerősíti egy 14 éves és egy 16 éves harcsa testhosszadata (1600 és 1733 mm, az ábrán x-szel jelölve), mindkettő jól megközelíti a számított átlagértéket.

A növekedés azonban csak a korosztályok átlagát tekintve mondható egyenletesnek, az egyes példányok növekedése nagy eltéréseket mutathat, amit az 5. ábrán feltüntetett szélső értékek is demonstrálnak (o-val jelölve). A szélső értékek közötti különbség csupán 5–6 éves korig növekszik erőteljesen, e fölött nem vagy csupán mérsékelten. Ezt csak részben indokolja, hogy a mintában kevesebb az idősebb példányok száma, s ezért a tényleges szélső értékek előfordulásának valószínűsége is kisebb. Emellett egy másik tendencia is érvényesül. A hosszabb élettartam során ugyanis nagyobb valószínűséggel váltják egymást a gyors és lassú növekedési periódusok, amelyek egymás hatását kiegyenlítik. Figyelembe véve, hogy az eltérések tehát az idősebb példányok

esetében sem növekednek számottevően, és hogy a pozitív és negatív irányú szélső értékek feltehetőleg nagyjából szimmetrikusak, a tiszai harcsák nagy többségének mérete az 5. ábrán szaggatott vonalakkal jelzett határok közé esik. A méretkülönbségek azonban így is igen jelentősek, miként mutatja ezt a 3. táblázat. Az 5 éves példányok testhossza pl. 420 és 950 mm között változ-

3. táblázat. A harcsa várható standard testhossza az egyes életévekben

Kor (év)	Testhossz (mm)		
	Minimum	Maximum	Átlagérték
1	90	240	164
2	180	450	298
3	260	660	424
4	340	810	551
5	420	950	670
6	510	1080	785
7	600	1200	894
8	700	1300	1000
9	800	1400	1101
10	900	1500	1199

hat, s ez több mint kétszeres eltérést jelent. Még a 10 éveseknél is másfélszeresnél nagyobb különbségek lehetségesek: 900 és 1500 mm. Vagy az életkort tekintve: egy 900 mm-es harcsa éppen úgy lehet 5 éves, mint 10 éves. A nagy különbségek nem csupán a tiszai harcsákra jellemzők. SEDLÁR és GECZŐ (1973) adatai alapján — habár valamivel szűkebb határok között — a Vág harcsáinál is hasonló eset áll fenn. Érthető hát, hogy azok a növekedési adatok, amelyek csupán egy-egy nagyobb példány vizsgálata alapján születtek, még ugyanazon vízre vonatkozóan is egymásnak ellentmondóak.

Az egyes példányok növekedésével kapcsolatban megállapítható, hogy az idősebb korban kiugró méretű példányok többnyire a korábbi években is az átlagnál gyorsabban növekedtek, s ez ellentétes előjellel is igaz. Az átlagos méretű nagy harcsák viszont korábban kiugróan jó, de gyenge növekedésűek is lehettek. Egy átlagos méretű 5 éves példány testhossza pl. így alakult az egymást követő években: 117 mm, 180 mm, 274 mm, 415 mm, 713 mm. A második évben a növekedése mindössze 63 mm, míg az ötödik évben 298 mm(!). Ha nem is ennyire szélsőséges határok között, de több példánynál előfordult, hogy néhány évi igen lassú növekedést egy kiemelkedően gyors növekedésű időszak követett, amit okozhatott pl. a parazitákól való szabadulás, vagy a kedvezőtlen adottságú környezetből való elvándorlás. Mindenesetre figyelemre méltó, hogy a harcsák ilyen gyors növekedésre is képesek lehetnek. A szarvasi Haltenyésztési Kutató Intézet hálóketrechen vagy recirkulációs rendszerben nevelt harcsáinak átlagos növekedése kb. a tiszai példányok maximumának felel meg, ami korántsem jelenti a harcsában rejlő lehetőségek maximumát, s a tenyésztési technológia fejlesztésével bizonyára jelentősen fokozhatók az eredmények. A harcsa tehát igen gyors növekedésre is képes, ennek ellenére aligha tekinthető mérvadónak MOHR (1957) Dunára vonatkozó adatai, hiszen azok még az intenzíven nevelt harcsák növekedését is magasan meghaladják.

A harcsák növekedésére — egyéb tényezők mellett — jelentős hatással van a víz hőmérséklete. A preferált hőmérséklet, amelynél legintenzívebb a súlygyarapodás, TÓTH, GULYÁS és OLÁH (1981) szerint 25 °C. A Tiszában ez az érték csak lokálisan és rövid ideig állhat fenn, de a tervezett és részben már meglevő vízlépcsők meg a nagy felületű, sekély tározók a víz hőmérsékletének emeléséhez is hozzájárulnak, s mindez kedvező hatással lehet a harcsák növekedésére.

IRODALOM

1. BALON, E. K. (1967): Ryby Slovenska. Bratislava. — 2. BERG, L. SZ. (1949): Ribi presznih vod Sz. Sz. R. i szopredelnih sztran II. Moszkva—Leningrád. — 3. BERTALANFFY, L. (1957): Quantitative laws in metabolism and growth. Q. Rev. Biol., 32: 217—231. — 4. BIZJAEV, F. I. (1952): K metodike opredelenija vozraszta i tempa rosztja szoma (Silurus glanis L.). Zool. Zsurn., 31: 696—699. — 5. CSUGUNOVA, N. I. (1959): Rukovodstvo po izucseniju vozraszta rib. Moszkva. — 6. DECKERT, K. (1974): Harcsafélék családja — Siluridae. In: Uránia Állatvilág: Halak, kételtűek, hüllők. Budapest. — 7. DICKIE, M. L. (1971): Addendum: Mathematical models of growth. In: Ricker ed.: Methods for assessment of fish production in fresh waters. Oxford and Edinburgh. — 8. FRASER, C. M. (1916): Growth of the spring salmon. Trans. Pacif. Fish. Soc. Seattle, 29—39. — 9. GECZŐ, B. & SEDLÁR, J. (1971): Valóban olyan gyorsan növekednek-e a harcsák? Halászat, 17: 58—59. — 10. GYURKÓ, I. (1972): Édesvízi halaink. Bukarest. — 11. HARKA, Á. & BIRÓ, P. (1982): A harcsa (Silurus glanis L.) úszósugárcsont alapján történő növekedésvizsgálatának hibalehetőségei. Kézirat. — 12. HERMAN, O. (1887): A magyar halászat könyve. II. Budapest. — 13. LADIGES, W. & VOGT, D. (1965): Die Süßwasserfische Europas. Hamburg—Berlin. — 14. LEE, R. M. (1920): A review of the methods of age and growth determination in fishes by means of scales. Fishery Invest. Lond., Ser. 2, 4, 2. — 15. LOVASSY, S. (1927): Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai. Budapest. — 16. MIHALIK, J. (1968): Sumec. Praha. — 17. MIHALIK, J. (1970): Wels. In: Holcik, Mihalik & MALY: Süßwasserfische. Prag. — 18. MOHR, E. (1957): Der Wels. Wittenberg-Lutherstadt. — 19. NIKOLSKI, G. V. (1957): Spezielle Fischkunde. Berlin. — 20. O. TÓTH, E., GULYÁS, P. & OLÁH, J. (1981): A hőmérséklet hatása a ponty és a harcsa növekedésére, takarmány-hasznosítására, túlélésére szubletális ammónia koncentráció mellett. Halászat, 27: 186—187. — 21. PINTÉR, K. (1976): A harcsa (Silurus glanis L.). Halászat, 22. — 22. RISTIC, M. (1977): Riba i ribolov u sklatim vodama. Beograd. — 23. SEDLÁR, J. & GECZŐ, V. (1973): Beitrag zur Kenntnis des Alters und Wachstums des Welses (Silurus glanis Linnaeus, 1758, Osteichthyes: Siluridae) aus einigen Gewässern der Südslowakei. Vestnik Cs. Spol. Zool., 37: 195—211. — 24. TESCH, F. W. (1971): Age and growth. In: Methods for assessment of fish production in fresh waters. Oxford—Edinburgh. — 25. WOLFORD, L. A. (1946): A new graphic method of describing the growth of animals. Bull. Biol. Mar. Biol. Woods Hole, 90: 141—147.

DAS WACHSTUM DES WELSES (SILURUS GLANIS L.) IN DER THEISS

Von

Á. HARKA

Die Untersuchung des Wachstums der im Theißabschnitt bei Tiszafüred zwischen den Jahren 1976—81 gefangenen 140 Welsexemplare erfolgte auf Grund des Knochenschnittes der Brustflosse. Für die Beschreibung des Wachstums kann das mathematische Modell von Bertalanffy gut angewendet werden, wonach sich die Standardkörperlänge des Fisches (l_t , in mm) zu jedem Lebensalter (t , in Jahren) durch die folgende Beziehung ausdrücken läßt:

$$l_t = 3570[l - e^{-0,04025(t + 0,166)}].$$

Die Körperlänge der zur gleichen Altersklasse gehörenden Exemplare wechselt zwischen sehr weiten Grenzen. Der Maximalwert beträgt im 5. Lebensalter mehr als das zweifache des

Minimums und selbst noch im 10. Lebensjahr mehr als das anderthalbfache. Die äußerste Grenze des Wachstums der Welse in der Theiß liegt potentiell um 3,5 m, jedoch sind größere Exemplare als 2—2,5 m praktisch genommen nicht zu erwarten, da die Lebensdauer der Exemplare, welche Glück gehabt haben, bei den heutigen — im Vergleich zu den früheren — intensiveren Fängen die 20—30 Jahre nicht übersteigt. Die Wachstumsschnelligkeit der Welse in der Theiß ist langsamer, als im Don oder im Uralfluß, jedoch größer als in den Gewässern der Slowakei und ähnelt am meisten noch dem in den Gewässern Rumäniens konstatierten Tempo. Die an der Theiß im Bau befindlichen Staustufen und Speicher können die gesteigerte Wärmezunahme des Wassers fördernd — auch das Wachstum der Welse günstig beeinflussen.

ÚJ HÚSTERMELESRE ALKALMAS NYÚLFÉLÉK A TRÓPUSOKON*

Írta:

HOLDAS SÁNDOR

(Fővárosi Állat- és Növénykert, Budapest)

Gyorsan változó korunkban gyakran kerülnek elénk olyan témák, amelyek interdiszciplináris jellegűek, vagyis több tudományágazat határterületein mozognak. Az alkalmazott jellegű, közvetlen gyakorlati célú munkák érdekében többször nyúlunk vissza az alapozó tudományágakhoz. Az állattenyésztés tudománya a legutóbbi években szintén szembetalálta magát néhány interdiszciplináris témával. Ilyenek például azok a munkák, amelyek több, intenzív állattenyésztést folytató országban megkezdődtek a földigiliszták szaporítása és felhasználása tárgyában. Hazánkban is folyik már olyan munka, amelynek egyik célja takarmányozásra alkalmas húsliszt előállítására lenne földigiliszták szaporítása, elkülönítése és porítása révén.

Beszámolómban egy olyan témáról kívánok összefoglalást adni, amely szintén a legutóbbi években az állattenyésztés és a zoológia határterületén jelentkezett.

Ismeretes, hogy a világ számos országában, főként afrikai, ázsiai és dél-amerikai államokban jelentős élelmiszerhiány mutatkozik. A FAO részletes munkái szerint az emberiség nagyobb hányada éhezik, vagy rosszul tápláltnak minősíthető. A helyi lehetőségek jobb kihasználásával az energiát nyújtó élelmiszerek iránti igény egy részét fedezni tudják. A manióka, édesburgonya, más lisztes gumók és gyökök többé-kevésbé fedezik a növényi táplálékok iránti igényt. A legnagyobb hiány azonban a nagy biológiai értékű, állati eredetű fehérjéket tartalmazó táplálékokban mutatkozik. Kevés a hús, a tej, a tojás. Az emberiség létszámának rohamos növekedését figyelembe véve bizonyosnak látszik, hogy az állati eredetű élelmiszerek hiányával hosszú távon is számolni kell ezekben az országokban. Ezért több nemzetközi szervezet, közöttük a FAO is keresi azokat a lehetőségeket, amelyek a hatalmas gond megoldásában szóba jöhetnek.

Az állattenyésztés fejlesztése természetesen kézenfekvő lenne. A húst, a tejet, a tojást termelő háziállat fajok tenyésztésének gyors ütemű fejlesztését azonban sokszor elháríthatatlan akadályok gátolják. Sok egyéb között csupán egyet említek meg. A két legfontosabb hústermelő háziállat, a sertés és a baromfi például kifejezetten versenytársa a gabonafélé takarmányok terén a humán fogyasztásnak. Más szóval számos, nagy népsűrűségű trópusi országban a vetésterület nagy részét a közvetlen emberi étkezésre szolgáló rizs foglalja el, nincs hely olyan gabonafélék termesztésére, amelyek a hústermelő állatok részére abraktakarmányt szolgáltatathatnának. Ez a tény már eleve korlátozza a hústermelésre figyelembe vehető állatok körét. Az abrakigényes fajok helyett a főleg tömegtakarmányokat, zöldtakarmányokat fogyasztó fajok kerülnek előtérbe ezekben az országokban.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. május 6-án tartott, 736. ülésén.

A World Rabbit Science Association (Nyúltenyésztési Világszövetség) alakuló kongresszusán, már 1976-ban javasolta olyan program megindítását, amely a fejlődő országokban a nyúltenyésztés fejlesztését kívánta előmozdítani. A javaslatok érvei között azt hozták fel, hogy a nyúl értékes, fehérjedús, trópusi éghajlat alatt is korlátozások nélkül fogyasztható húst szolgáltat. Takarmányozásának alapjait — bár a korszerű húsnyúl-fajták az abrakot jól meghálálják — mégis olyan abszolút takarmányok képezhetik, amelyek ezekben az országokban egész éven át folyamatosan termelhetők vagy gyűjthetők, és humán táplálkozás céljaira nem szükségeseek.

A WRSA háztáji programokat javasolt, vagyis családi méretekben, saját ellátásra való termelés bevezetését házinyúllal. Ez a megoldás nem igényli vágóhidak, hűtőházak, hűtőláncok létrehozását. A javaslatot magyar tapasztalatokkal is alátámasztottuk, ugyanis már 1971-ben a Vietnámi Szocialista Köztársaság részére magyar szakemberek tettek ilyen javaslatokat, majd a hetvenes évek közepére meg is valósult egy kísérleti nyúltelep Hanoi mellett. A FAO ezeket a javaslatokat elfogadta, és Ghanában egy helybéli egyetemi tanár vezetésével házinyúl-projektet szerveztek meg. Itt az Európában jól bevált házinyúl fajtákat, főleg az újjeländi fehérét, továbbá néhány, a zöldtakarmányokat és hulladékokat jobban értékesíthető, nagyobb testű nyúl-fajta tenyésztését és terjesztését kezdték meg. MAMATA professzor telepén a jelentkező falvak lakosságának tenyésznyulakat adnak ki, de rövid bemutatók segítségével megtanítják őket a nyúl gondozására, etetésére és szaporítására.

Új fajok bevonása a tenyésztésbe

A kezdeményezések nyomán más országokban is indultak húsnyúltelepek. Tudunk arról, hogy országos programokat kezdeményeztek Braziliában, Mexikóban és más, trópusi országokban is. A WRSA említett kongresszusán egy olyan szakembert is megválasztott, akinek feladata a fejlődő országok nyúltenyésztésének előmozdítása. Munkájához FAO segítséget kap. J. E. OWEN azóta több közleményben számolt be tapasztalatairól. Kiderült, hogy több trópusi országban a házinyulak mellett más nyúlfélékkel is lehet találkozni a házak melletti nyúlketrecekben. Sokhelyütt a helyi lakosok vadon befogott nyúlfélékből is hoznak létre kis tenyészeteket. A rendszertani azonosítások után kiderült, hogy ezek a nyúlfélék rokonai ugyan az üregi nyúlnak (*Oryctolagus cuniculus*) és az ebből származtatott házinyúlnak is, de eléggé távoli rokonokról van szó.

A rendszertani helyzet tisztázása nem könnyű feladat. Számos kutató egymástól eléggé eltérő rendszertani besorolásokat alkalmaz, egy-egy faj rendszertani helye így vitákat vált ki. Az is feltételezhető, hogy a jórészt egymáshoz hasonló külső megjelenésű, rejtett, éjszakai életet élő nyúlfélék között lehetnek még nem ismert, talán nem rendszerezett fajok vagy változatok is. A továbbiakban OWEN nyomán WALKER rendszertanát használom.

A nyúlszerűek (Lagomorpha) rendjébe két családot osztanak be, mégpedig a pocoknyúlfélék családját (Ochotonidae) és a nyúlfélék családját (Leporidae). Hamar áttekinthetjük a pocoknyúlféléket, mert témánk szempontjából kevésbé érdekesek. Ebbe a családba egy genus sorolható, 14 fajjal. Ebből 12 él Ázsiában és 2 faj Észak-Amerikában. Kis testű, 20 cm testhosszúságú prémis állatkák tartoznak ide. Tömegük 125--400 g-ig terjed. Gazdasági jelen-

tőségük eddig nem ismert, bár egyik fajt, az *Ochotona hyperborea*-t Japánban a laboratóriumi állatok között tartják számon.

A nyúlféle családja összesen 9 genusra tagozódik. Több mint 50 fajt sorolnak ebbe a családba, néhánynak rendszertani helyzetét többen vitatják. A viták oka abban kereshető, hogy a fajok között sok a hasonlóság, és a különbségeket gyakran csak alapos vizsgálatokkal lehet kideríteni. Zavaró az a körülmény, hogy a hatalmas elterjedési területeken azonos fajokat gyakran eltérő nevekkkel illetnek, mások pedig eltérő fajok azonos neveket viselnek. Legtöbb fajnak magyar neve egyáltalán nincs. A nyúlféle genusai közül alább főleg azokkal foglalkozom, amelyekben a hústermelés céljaira figyelembe vett fajok találhatók.

A legfontosabb genus az *Oryctolagus*, ahova az üreginyulat soroljuk. Ez a genus egyetlen faja, eredetileg Európában és Észak-Afrikában volt honos, napjainkban sokhelyütt elterjedt. Ausztráliában komoly gondot okoz az irtásuk. Az *O. cuniculus*-tól származtatjuk valamennyi mai házinyúl fajtát. Számuk megközelíti a százat, a változatok száma ennél is jóval több. Jól ismert, fontos genus a *Lepus*, ahova például a mezei nyulat (*Lepus europaeus*) soroljuk, továbbá számos rokon fajt. Összesen 26 faj kerül ebbe a genusba. Mint vadászható fajok értékesek, és egyes vidékeken hústermelés szempontjából figyelembe vehetők. Az eddigi tapasztalatok azonban arra utalnak, hogy a *Lepus* genushoz sorolt fajok nem jól viselik a fogságot, nagyon nehezen szaporíthatók. A *Lepus europaeus* száma hazánkban az utóbbi években katasztrofálisan csökkent, ezért ismételten felvetődött fogságban való szaporításának témája. Ezen a téren azonban csak szerény eredmények mutatkoznak.

A *Pentalagus* genus a következő nagyobb rendszertani egység. Csak egy fajt sorolunk ide, a Japán déli szigetein élő *P. furnessi*-t. Durva, gyapjas bundát viselő, 40–50 cm hosszúságú állat, barna-vörösesbarna szőrköntössel.

A *Pronolagus* genus több fajt foglal magába. Egyesek három, mások 9 fajt írnak le. Ezek a nyulak Afrika nagy részén elterjedtek. Találhatók Zimbabwében, Tanganyikában, Kenyában egyaránt. Főleg hegyes vidékeken élnek, üregekben készítenek fészket maguknak. Éjszakai állatok, nappal takarásba húzódnak. Testhosszúságuk 35–50 cm, farkuk 5–10 cm-es. Lábaik rövidebbek, mint a mezei nyulé, gereznájuk tömört, vöröses-vadas színű. A farok mindkét oldalán vörösesbarna. OWEN arról számol be, hogy a *Pronolagus* genushoz tartozó fajokat több afrikai területen tenyésztésbe vonták. A ketreces tartást eltűrik, a fogságot jól viselik, és szaporíthatók is. Fűféléket, fiatal hajtásokat fogyasztanak, és ezeken a nem túlságosan tápgazdag növényeken is jól megélnek. Úgy vélik, hogy szelekcióval jól kiemelhetők a leg-szelídebb példányok.

A *Romerolagus* genus következik. Ebben csupán egy fajt találunk, a *R. diazi*-t. Ez a nyúlféle Mexikóban őshonos; Mexico City környékén, délkeleti irányban, viszonylag csekély területen él. A területet mindössze 40 × 50 km²-re becsülik. A többi nyúlféle széles körű elterjedéséhez viszonyítva ez rendkívül csekély. A területen bőségesen termő, durva szálú fűféléket fogyasztja előszeretettel. Kis testű állat, 28–31 cm testhosszúságú, rövid, kerek fülekkel, rövid lábakkal. Prémje felül szürkésvadas, a hasoldalon világos szürke. Valószínűleg évente egyszer vedlenek. Éjszakai állatok, nappal ritkán mutatkoznak. Fészkeket készítenek, és a sűrű fűben járataik vannak. Mozgásuk a többi nyúlféletől eltér, mivel inkább járnak, mint ugrálnak. A *R. diazi*-t már az indiánok is vadászták a spanyol hódítás előtt. Jelenleg védelmet élvez, mert

kipusztulásától tartanak. Az itt élő családok azonban ezt a fajt is tenyésztésbe vonták. Úgy találták, hogy bírja a fogságot, és szaporítható kezdetleges ketrecekben is.

A *Caprolagus* genushoz szintén egy fajt sorolnak, *C. hispidus* néven, amely a Himalája déli lejtőin él. Nagyobb testű, eléri a 2,5 kg élőtömeget. Fülei rövidek és kerekítettek. Durva koronaszőrökből és finom pehelyszőrökből álló bundája van, sötétbarna színnel. Nem tudunk arról, hogy fogságban szaporítanak.

Annál inkább foglalkoznak a *Poelagus* genushoz tartozó faj, a *P. marjorita* fogságban tartásával. Ez a nyúlféle Szudánban, Kongóban, Ugandában található, vannak erdei és szavannai változatai. A testhossz 45 cm, a farok 5 cm-es. A gerezna durva szőrű, a hát barnássárga, az oldalak erősen sárgásak. A farok felül barnássárga, alul fehér. Éjszakai állat, nappal takarásba vonul. A 2,5 kg élőtömeget elérő állatot sok faluban ketrecekben tenyésztik, szaporítják. Viszonylag békés természete miatt tűri a fogságot, megbízhatóan szaporodik is. Afrikai szakértők szerint komoly lehetőség mutatkozik e faj domesztikálására.

Amerikai őshonos a *Sylvilagus* genus tagjaiként felsorolt 13 faj mindegyike. Elterjedési körzetük Kanada déli részétől Argentína és Paraguay vidékéig terjed. Ezen a hatalmas területen változatos élőhelyek találhatók, így a nagy fajsám érthető. A fajok élőtömege erősen eltérő, 400–2500 g lehet. A fülek általában középhosszúak, a gereznák színe vörösesbarna, szürkésbarna, az oldalak világosbarnák. A *S. idahoensis* és a *S. floridianus* fontos, vadászott nyulfélék. A húst fogyasztják, a gereznákat felhasználják, bár nem túlságosan értékes anyagok. A *S. idahoensis*-t ritkábban tartják fogságban helyi vélemények szerint különös gondosságot igényel. Annál inkább beszátoltak a *S. floridianus* fogságban tartásáról. Dicsérik szaporaságát, mer, évente ötször nagy biztonsággal fialtatható. Egy alomban 2–7 fióka születik, az átlagszám négyre tehető.

A *Nesolagus* genusban egy fajt találunk, Szumátra szigetén, nagyon szűk területen él, eléggé ritka, éjszakai állatka. Fogságban szaporításáról többben beszámoltak. A bennszülöttek főtt rizst, kukoricát, banánt és ananászt etettek velük, egyes termesztett növényféléseket azonban visszautasítottak. A teljes testhosszúság 45 cm körüli. Érdekessége, hogy a szőrzet alapszíne szürke, ezen három jól felismerhető barna csík látható.

Amint a rövid összefoglalóból kitűnik, néhány fejlődő, főként trópusi országban a házinyulak mellett a *Pronolagus*, a *Romerolagus*, a *Poelagus* és a *Sylvilagus* genusokba sorolt fajokat vonták mesterséges körülmények közötti szaporításba. Az őslakók ezeket a nyulféléket nyilvánvalóan régen ismerték. Vadászat útján valamennyit hasznosították, húsukat fogyasztották. Az újdonság a tenyésztés megkezdésében és terjedésében van. A házinyulak tartására irányuló propaganda munka, néhány kísérleti állomáson, FAO projektben végzett tanító munka hatására sokhelyütt figyelembe veszik a házinyúlhoz hasonló, de helyileg inkább hozzáférhető nyulféléket. Arról is tudunk, hogy egyes helyeken állami kutatóintézetekben megkezdték több nyulféle tartási lehetőségeinek vizsgálatát. Főként a *Poelagus marjorita* szerepel gyakrabban a híradásokban. Az olcsó termelést ezekben az országokban elősegíthetik a helyi anyagokból készített ketrecek, főként a bambusz alkalmazása. A takarmányozást mindenütt helyi, kimondott nyúltakarmányokra alapozzák.

A legtöbb trópusi nyúlfaj viszonylag kis testű, így a szelekciós munkára, az emberi beavatkozásra szükség mutatkozik. Adataink nincsenek a növedékek tömeggyarapodásáról és a vágóértékéről sem. Így nem tudjuk, hogy 1 kg élőtömegből mennyi ehető, csontos húst szolgáltatnak az egyes nyúlfélék. Feltehető, hogy jóval kisebb értékűek, mint a házinyulak, az élőtömegnek akár 60%-a is veszteség lehet (fej, szőrmés bőr, lábak). Iparszerű vágásukról nem tudunk, csak helyi, házi vágásokról számolnak be a közlemények. Sokhelyütt tartósítják a húst, főként füstöléssel és szárítással. Afrikai területeken a vágott nyulat bőrével együtt nyitják fel, és úgy füstölik. Joggal elképzelhető, hogy a demográfiai robbanás rákényszeríti a fejlődő országok lakosságát arra, hogy új élelemforrások megnyitása érdekében eddig még nem hasznosított állatfajokat vegyenek figyelembe. Ezek a fajok gazdagítanák a domesztikációba vont állatfajok nem túlságosan széles skáláját.

IRODALOM

1. HOLDAS, S. (1983): Kevéssé ismert nyúlfélék a húsnyúltenyésztésben. MAKOE Ért. Budapest, 1: 10—12. — 2. OWEN, J. E., MORGAN, D. J. & BARLOW, J. (1977): Management of rabbits in tropical developing countries. Trop. Prod. Inst., London, 108: 14—20. — 3. OWEN, J. E., MORGAN, D. J. & BARLOW, J. (1977): Rabbit slaughter and processing. The rabbit as a producer of meat and skins in developing countries. Trop. Prod. Inst., London, 108: 1—24. — 4. WALKER, E. P. (1964): Mammals of the world. The John Hopkins Press, Baltimore.

NEW LEPORIDES SUITABLE FOR MEAT PRODUCTION IN THE TROPICS

By

S. HOLDAS

For improving the meat supply of the developing countries international organizations suggest the propaganda of breeding rabbits. Besides the rabbit, also leporides taxonomically related and not yet or hardly used up to now for such purposes are being drawn into breeding in African, Asian and South American countries. Using the absolute fodders at disposal, several of the species of the genera ranked with the order Langomorpha, family Leporidae (*Romerolagus*, *Poelagus*, *Sylvilagus* and *Pronolagus*) can be taken into consideration as meat-producing Leporides. By these the number of species drawn into domestication can be increased complying with the requirements.

A MAGYAR-KÖZÉPHEGYSÉG GERINCES FAUNÁJÁNAK FEJLŐDÉSE AZ ELMÚLT TÍZEZER ÉVBEN*

Írta:

KORDOS LÁSZLÓ

(Magyar Állami Földtani Intézet Gyűjteményi Osztálya, Budapest)

A magyar holocén gerinces fauna alapja a területen élt felső pleisztocén, hideg-hűvös klímához alkalmazkodott faunahullám, amely fejlődésének csúcspontját a Würm III. glaciálisban, 18 000 - 20 000 B. P.-ben érte el. Ez eddigi adataink szerint a pilisszántói szakasz (KRETZOI, 1969), amelynek típuslelőhelye a pilisszántói I. sz. kőfülke (KORMOS—LAMBRECHT, 1915). Az állattársaság összképe kifejezetten emlékeztet a mai ázsiai tundrákéra, a nagyemlős faunában a barlangi medve helyére egyértelműen a rénszarvas lép. A madár faunában a sarki és a havasi hófajd (*Lagopus lagopus* és *L. mutus*) számbeli egyensúlya jellemző, a nyír- és a siketfajd alárendelt számban van jelen. Az emlős faunában a pézsmacickány (*Desmana*), sarki róka (*Alopex lagopus*), rozsomák (*Gulo gulo*) szórványos fellépése mellett a füttentyő nyúl (*Ochotona*) és örvös lemming (*Dicrostonyx*) abszolút dominanciája jellemző. Ezek mellett a szibériai pocok (*Microtus gregalis*) és a havasi pocok (*Microtus nivalis*) is jelentős. A rénszarvas kivételével az összes többi felső-pleisztocén nagyemlős faj gyors ütemben visszahúzódóban ill. kihalóban van, így a barlangi medvéen kívül a barlangi hiéna, barlangi oroszlán, kőszáli kecske, zerge, gyapjas orrszarvú és a mammut is (JÁNOSSY, D. 1979).

A pilisszántói szakasz kisemlős faunáját, a már ismert faunisztikai viszonyok mellett, a Jankovich-barlang 11–9. mintái reprezentálják (KRETZOI, 1957). Ez az egyetlen hazai lelőhely, ahol a Würm III. glaciálisból a holocénbe egy ponton folyamatos faunafejlődést ismerünk.

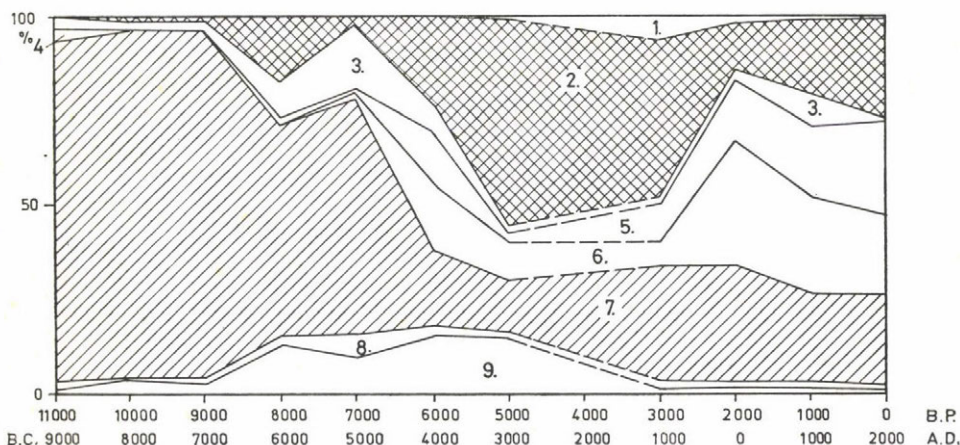
A „posztglaciális” név alatt összefoglalt, idejétmúlt nevű, de egyértelmű szakasz a Würm III. eljegesedést követő, 13–10 000 B. P. közötti jellemző időszak, gerinces biosztratigráfiailag a palánki szakasznak felel meg (KRETZOI, 1969). Ennek sztratotípusa a Szekszárd-Palánk régészeti lelőhely, amely szegényes, csak minőségileg értékelhető faunát szolgáltatott. Az igen hiányosan ismert szakasz állatvilágát leginkább a Remete-kőfülke, valamint a Jankovich-barlang 8–6. mintái mutatják. Az ázsiai tundrára emlékeztető faunát felváltja a mérsékelt erdei és füvespusztai jellegű állattársaság. Fokozatosan felépnek a kételtű és hüllőfaunában a varangyok és kígyók (*Bufo*, *Ophidia*), a fehérfogú cickányok (*Crocidura*), pelék (Gliridae), majd az egérfélék (Muridae). Ezzel párhuzamosan eltűnik a *Rana mehelyi* és valamennyi jellegzetes felső-pleisztocén nagyemlős (barlangi medve, gyapjas orrszarvú, mammut, stb.), a hófajdokat felváltja a császármadár (JÁNOSSY, 1979).

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1981. május 8-án tartott, 714. ülésén.

A „posztglaciális” faunákat követő holocén faunafejlődés az újabb lelőhelyek feltárásáig, ill. a már ismertek teljes feldolgozásáig csak igen vázlatos volt (KRETZOR, 1957, 1969; JÁNOSY, 1956, 1959, 1960, 1962). A Magyar-Középhegység holocén szárazföldi gerinces fauna fejlődésének rekonstrukciója a részadatok kronológiai összesítése után előbb rendszertani csoportosításban, majd a faunaszekvencia értékelése szerint az alábbiakban összegezhető:

A kétéltűek (1. ábra) holocénbeli elszaporodása 9000 B. P. után idült meg, előbb 8000 B. P.-ben mutatva kisebb maximumot, majd enyhe gyakorisági visszaesés után 6000 B. P.-től kezdődően már magas és máig állandó arányban részesülnek a szárazföldi gerinces faunából. A pleisztocén/holocén határt a *Rana mehelyi* csekély számú egyedeinek végleges eltűnése jelzi, majd ezt követően előbb a varangyok (*Bufo*) és az ásóbéka (*Pelobates*) szaporodott el. A holocén folyamán a *Bufo* 6000–3000 B. P., a *Pelobates* 8000–6000 között a leggyakoribb. A *Rana* fajok 8000 B. P.-ben jelennek meg hazánkban, s attól kezdve fokozatosan tért nyertek. 2000 B. P.-től kezdődően visszaszorítva a *Bufo*-t, máig a leggyakoribb békacsoport. A szalamandra (*Salamandra*) csak 5000 B. P.-ben jelent meg, s aránya alacsony az Amphibiák között. A többi kétéltű taxont szubfosszilisán eddig nem sikerült azonosítani.

A hüllők determinált csoportjainak gyakorisága (1. ábra) rendkívül jellemző. A gyíkok a pleisztocén-holocén határtól 7000 B. P.-ig abszolút mértékben uralják az alacsonyabbrendű szárazföldi gerinceket, de a kétéltűek ezután bekövetkező elszaporodásával számuk visszaszorult a napjainkban észlelhető szintig. A kígyók — a 8000–4000 B. P. közötti egyértelmű elszaporodásukon kívül — a többi hüllőhöz és a kétéltűekhez viszonyítva mindvégig alárendelt tagjai a gerinces faunának. A holocén hüllők jellegzetes, szintjelző faja az *Anguis*, amelynek enyhe gyakorisági maximuma megegyezik a kígyókéval. A vizsgált középhegységi faunában teknősök nem fordultak elő, de régészeti lelőhelyek vizsgálata szerint a korai neolitikumtól az *Emys orbicularis* egyértelműen jelen van, míg a görög teknős (*Testudo graeca*) időbeli elterjedésének adatai bizonytalanok (BÖKÖNYI, 1974).

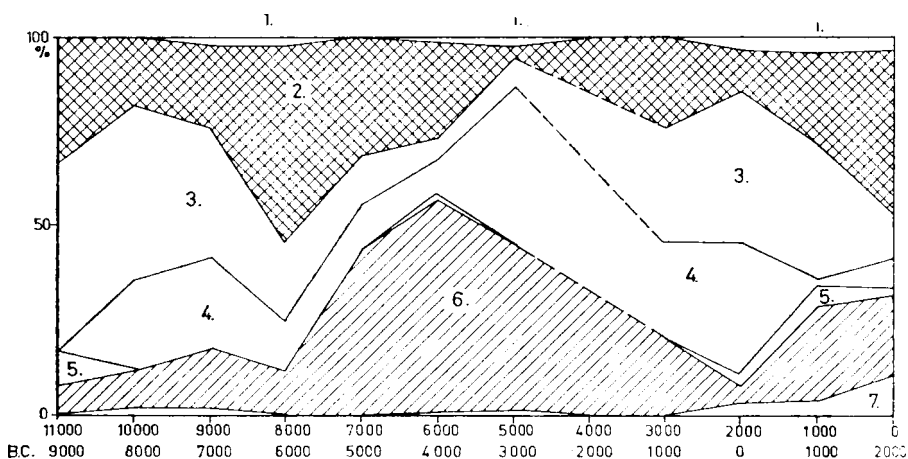


1. ábra. Kétéltűek és hüllők gyakorisága a Magyar-Középhegységben a holocén folyamán
1 = *Salamandra*, 2 = *Bufo*, 3 = *Pelobates*, 4 = *Rana mehelyi*, 5 = *Rana esculenta*, 6 = *Rana temporaria*, 7 = *Lacerta*, 8 = *Anguis*, 9 = *Ophidia*

A madarak a vizsgált középhegységi lelőhelyeken, de a síkvidéki régészeti anyagokban is mindeddig csak alárendelt és egyáltalán nem reprezentatív mennyiségben fordultak elő. A hazai szubfosszilis madárfajokat JÁNOSSY határozásaiból és értékeléseiből ismerjük (JÁNOSSY—BÖKÖNYI, 1969; JÁNOSSY, 1976). A pleisztocén/holocén határ a madárfajok alapján tekinthető egyértelműen élesnek, és leginkább megközelíti a geokronológiai és kronosztratigráfiai határt. Barlangi faunáinkban a hófajdokat (*Lagopus*), majd a tovább élő nyírfajdot (*Lyrurus*) felváltja a császármadár (*Tetrastes*) (JÁNOSSY, 1979). Az egyes lelőhelyeken mindig erősen determinált madárfaj előfordulásokról általánosan megállapítható, hogy a kifejezetten fán élő, a vizes környezetet igénylő — a hegységekben rendszerint sziklákon fészkelő fajok egyaránt előfordulnak. A régészeti lelőhelyek anyaga szerint az Alföldön a túzok (*Otis tarda*) a korai neolitikumtól szórványosan, de állandóan jelen van, bizonyítva, hogy a holocén folyamán mindig volt nagy kiterjedésű nyílt terület (JÁNOSSY, 1976).

Az emlősök közül a rovarrevők a holocénben fokozatosan elszaporodtak. Az egyes fajok gyakorisága (2. ábra) szabályosan változik. 11 000–8000 B. P. között a *Sorex* fajok dominálnak, majd 8000–5000 B. P. között visszaszorulnak a *Crocidura* fajok nagymérvű elszaporodása miatt. 5000–2000 B. P. között ismét több *Sorex* élt, s kevesebb *Crocidura*, majd 2000 B. P.-től napjainkig ismét csökken a *Sorex* fajok gyakorisága. E hullámozást szabályosan követi a *Talpa* is, amelynek dominanciája 8000 B. P.-ben és napjainkban tapasztalható. *Erinaceus* a holocénben végig jelen volt, ugyanúgy, mint a *Neomys* is.

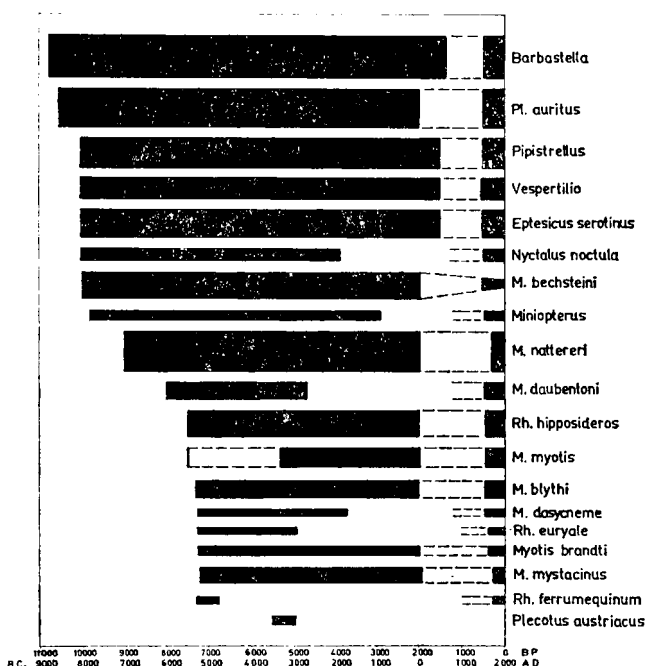
A denevérek a felső-pleisztocén után gyakorlatilag a holocénben népesítették be a Kárpát-medencét. A Würm-végi időszakból csak a *Myotis nattereri*-t és a *Myotis bechsteini*-t lehetett kimutatni. A denevérfauna faji összetételének mennyiségi változását az igen különböző telelőhelyek miatt a jelenlegi ismereti szinten nem lehet nyomon követni. A 3. ábra a denevérfajok holocénbeli előfordulását mutatja. Ennek alapján egyértelműen megmutatkozik, hogy a mai denevérfauna két lépcsőben (hullámban) foglalta el hazánkat. Előbb



2. ábra. A rovarrevők gyakoriságának változása. 1 = *Erinaceus*, 2 = *Talpa*, 3 = *Sorex araneus*, 4 = *Sorex minutus*, 5 = *Neomys*, 6 = *Crocidura leucodon*, 7 = *Crocidura suaveolens*

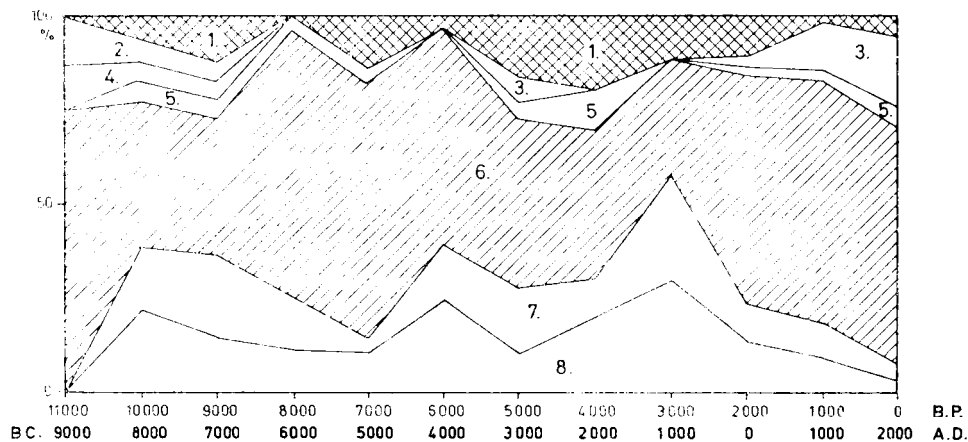
11 000–10 000 B. P. között kiterjeszkedett a már korábban élt *Myotis nattereri* és a *M. bechsteini*, s megjelent a *Plecotus*, *Pipistrellus*, *Barbastella*, *Vespertilio*, *Eptesicus*, *Miniopterus* és a *Nyctalus* nemzetség. Második hullámban 8000–7000 B. P. között legjellemzőbb a *Rhinolophus* fajok tömeges jelentkezése a többi *Myotis* faj mellett. Az idősebb holocén domináns fajai: *Myotis nattereri*, *Myotis bechsteini*, *Plecotus auritus*, *Pipistrellus* sp., *Barbastella barbastellus*, valamint az *Eptesicus* fajok.

A rágcsálók között a *Sciuridae*, *Castoridae* és *Gliridae* családokat összehasonlítva (4. ábra) megállapítható, hogy a pelefélék a pleisztocén/holocén határtól folyamatosan dominálnak. *Sciurus vulgaris* viszonylag magas aránnyal mindvégig jelen volt. A *Citellus citelloides* mint „posztglaciális” faj 9000 B. P.-ben még élt, de a *Citellus citellus* csak 5000 B. P.-ben vándorolt be először, s tömegesebb elterjedése csak az utolsó évezredben történt meg. A hűdleletek a középhegységi faunákban ritkák, eltűnésük az idősebb holocénben következett be, míg a régészeti adatok és az írásos feljegyzések alapján az alföldi területeken csak az utóbbi évszázadban pusztultak ki. A peleféléket a holocén teljes tartama alatt a *Glis glis* nagy száma jellemzi, a *Dryomys* és a *Muscardinus* a pleisztocén/holocén határtól folyamatosan, tartósan a fauna tagja volt. Mindkét utóbbi faj gyakorisági maximuma 3000 B. P.-ben volt, azóta számuk erőteljesen csökkent. Az *Eliomys quercinus* kis számban, a 8000–6000 B. P. közötti időszakot kivéve, végig a magyar emlősfajna része volt, s csak napjainkban szorult vissza annyira, hogy élő példányát mindeddig nem sikerült kimutatni Magyarországon területéről, csak bagolyköpetben (KORDOS, 1975c).

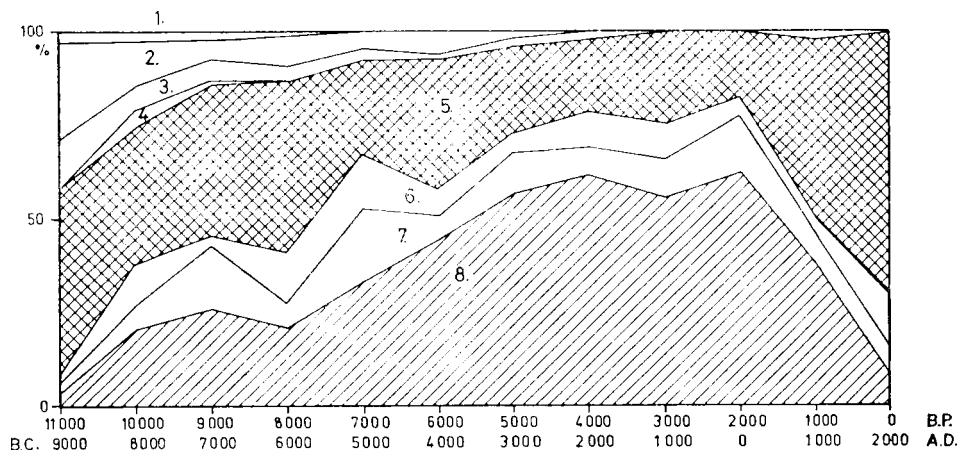


3. ábra. Denevérek a Magyar-Középhegységben. (A vonalak vastagsága megközelítően arányos az egyes fajok gyakoriságával, a szaggatott kapcsolatok adathiányt jelölnek)

A pocokfajok a magyar szárazföldi gerinces fauna leggyakoribb élőlényei (5. ábra). A pleisztocén/holocén határán húzódó, pleisztocén-végi pocokfauna 4000–2000 B. P.-ig teljesen szabályos, egyirányú változáson ment át, amely a következőkben jellemezhető: A kezdetben még csekély számban jelen levő *Microtus nivalis*, *M. gregalis*, *M. oeconomus* és *M. agrestis* fokozatosan eltűnt, csak a *M. oeconomus* élt tovább reliktumként. Ugyanekkor a domináns *Microtus arvalis* száma fokozatosan csökkent a *Myodes glareolus* erőteljes térhódításával. Az *Arvicola terrestris* és a *Pitymys subterraneus* a holocénben végig, közel állandó számban jelen volt. 2000 B. P. után a *Myodes* mintegy 60%-os



4. ábra. A Magyar-Középhegység rágcsáló faunájának gyakorisága (I). 1 = *Sciurus*, 2 = *Citellus citelloides*, 3 = *Citellus citellus*, 4 = *Castor*, 5 = *Eliomys*, 6 = *Glis*, 7 = *Dryomys*, 8 = *Muscardinus*



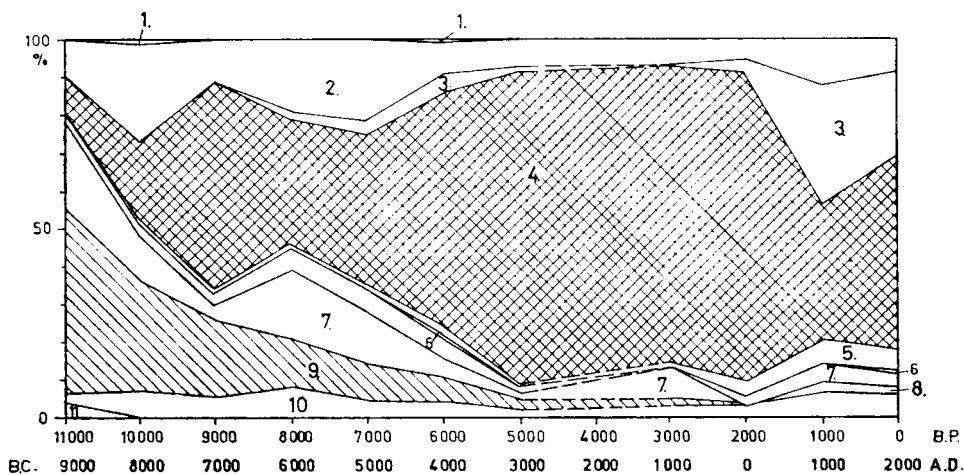
5. ábra. A magyarországi holocén alapfaunákban tapasztalt pocokfajok gyakoriságának változása. 1 = *Microtus nivalis*, 2 = *Microtus gregalis*, 3 = *Microtus oeconomus*, 4 = *Microtus agrestis*, 5 = *Microtus arvalis*, 6 = *Pitymys subterraneus*, 7 = *Arvicola terrestris*, 8 = *Myodes glareolus*

részesedését követően az eddig tapasztalt faunaösszetétel élesen megtört; a *Microtus arvalis* abszolút dominanciába (70%) jutott a *Myodes glareolus*-szal szemben.

A többi rágcsáló (Cricetidae, Muridae, Zapodidae, Spalacidae), valamint a nyúlfélék (Leporidae, Ochotonidae) összevetése (6. ábra) szerint a holocén három, faunisztikailag eltérő szakaszra bontható. Az óholocénban (11 000–7000 B. P.) a pleisztocénből nagy számban túlélő alakok, mint az *Ochotona* és a *Sicista* sp., mennyisége rohamosan csökkent a gyorsan kiterjeszkedő *Apodemus* fajok mellett. A *Cricetulus* utolsó képviselőit a *Cricetus cricetus*; a *Lepus timidus*-t a *Lepus europaeus* váltja fel a pleisztocén/holocén határán. A holocén nagy részében, 7000–2000 B. P. között, e csoportokban az *Apodemus sylvaticus-auricus* tömeges elszaporodása tapasztalható, miközben az addig gyakori *Cricetus* visszaszorult. 2000 B. P.-től napjainkig az *Apodemus sylvaticus-auricus* dominanciája mellett igen elszaporodtak az „antropofil” egerek, mint az *A. agrarius* és a *Mus* sp., s megjelent a *Micromys* is. Ugyanekkor a *Spalax* és a *Sicista* kezdetben még viszonylag gyakori volt, csak napjainkra váltak relikttummá.

A ragadozók holocén faunánk állandó, kis számú jelenlevői, amelyek leginkább 9000–7000 B. P. között szaporodtak el. Kifejezetten pleisztocén fajt, mint pl. a sarki rókát, a rozsomákot stb., nem lehetett kimutatni. A remete-barlangi rozsomák valószínűleg idősebb rétegekből keveredett a holocén mintába (BÖKÖNYI, 1959b; JÁNOSY, 1979). A holocén során faunánkból visszaszorult fajok a *Canis lupus* és a *Lynx lynx*, valamint az *Ursus arctos*.

A patások közül a természetes fauna alkotójaként a holocént még megéri a *Rangifer*, valamint valószínűleg a *Rupicapra* is. A holocénban terjedt el a *Capreolus capreolus*, a *Cervus elaphus*, valamint a *Sus scrofa*. Az *Equus caballus* kis termetű alakja a pilisszántói szakaszban még jellemző volt (JÁNOSY, 1979), de e fajnak az idősebb holocénbeli jelenléte még nem bizonyított. Való-



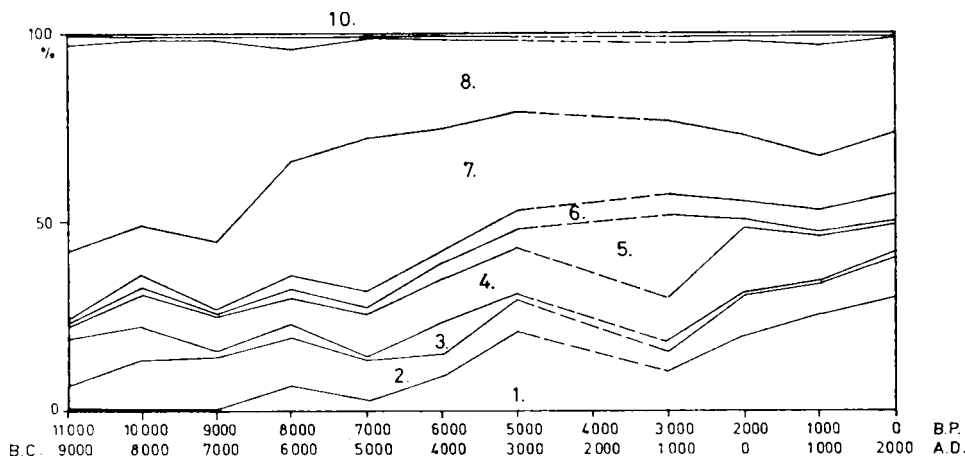
6. ábra. Rágcsálók (II) és nyúlfélék gyakorisága a Magyar-Középhegység holocénjában
1 = *Cricetulus*, 2 = *Cricetus*, 3 = *Apodemus agrarius*, 4 = *A. sylvaticus-auricus* csoport,
5 = *Mus*, 6 = *Micromys*, 7 = *Spalax*, 8 = *Sicista*, 9 = *Ochotona*, 10 = *Lepus europaeus*,
11 = *Lepus timidus*

színűleg a neolitikum végén már élt hegységi területünkön is (Baradla, bükkikultúra), ugyanúgy mint a síkvidéken (Vörös, 1980). Nagy elterjedése a neolitikum után következett be (BÖKÖNYI, 1974). A mérsékeltövi európai nagymílósok közül a *Bos primigenius*-t és a *Bison*-t az ember irtotta ki, míg az *Alces* holocénkori jelenléte leletek alapján nem bizonyított, csak írásos feljegyzések révén valószínűsíthető (PASZLAUSZKY, 1918, 1920).

A teljes középhegységi szárazföldi gerinces fauna szinoptikus értékelésével ma már megrajzolható a holocénben lezajlott szukcesszió. A faunában előbb (11 000–8000 B. P.) a pocokfajok domináltak, majd elszaporodtak a hüllők (10 000–7000 B. P.), és 8000–6000 B. P. között az egerek uralkodtak. A rovarévők, denevérek és pelefélék fokozatos számbeli gyarapodása mellett 6000–5000 B. P.-től kezdődően a kétéltűek száma felülmúlta a pocokfajokat, ugyanúgy, mint az egereket (7. ábra). A „modern” melegkedvelő állatvilág, az új faunahullám kialakulása a pleisztocén/holocén határon kezdődött, s a „relik-tum fauna” eltűnését követően 5000–2000 B. P. között teljesedett ki.

A természetes faunafejlődés alapvető oka a globális éghajlatváltozás, a jelentős és tartós felmelegedés volt. A holocén klímáoptimuma a középhegységi területen 7000 B. P.-ben kulminált, amely időszak egybeesik a tűlevelű/lombos vegetáció váltásával, s amelynek létrejötté a „hidegtűrő” fauna eltűnését, az új állatvilág kialakulását vonta maga után.

Az új gerinces fauna a tulajdonképpeni természetes hazai vadállomány, amely az állandósuló klimatikus és vegetációs viszonyokhoz alkalmazkodva valószínűleg napjainkig fennmaradt volna, ha az emberi tevékenység alapvetően át nem alakítja. Az antropogén hatást, amely faunisztikai vizsgálatokkal is kimutatható, 6000 B. P.-től kezdődően lehet tapasztalni. Az első jelentős erdőirtás és kultúrterület létrehozása kb. 3000 B. P.-től jelentkezik, s a római koron át az elmúlt kétezer évben rohamosan fokozódott. A bonyolult társadalmi és természeti kölcsönhatás eredményeként az emberi tevékenység hatá-



7. ábra. A Magyar-Középhegység gerinces faunájának változása az elmúlt tízezer évben.
1 = Amphibia, 2 = Reptilia, 3 = Aves, 4 = Insectivora, 5 = Chiroptera, 6 = Sciuridae, Castoridae, Gliridae, 7 = Arvicolidae, 8 = Crictidae Muridae, Zapodidae, Spalacidae, Leporidae, 9 = Carnivora, 10 = Ungulata

sára létrejött természetes faunatorzulást 2000 B. P.-től élesen, egyöntetű tendenciával lehetett kimutatni. Tehát az éppen kialakult új faunahullám az emberi tevékenység hatására megszakadt, antropogénné változott.

A Dunántúli- és az Északi-Középhegység faunafejlődésének eltérése

A Magyar-Középhegység gerinces faunájának fejlődésében a jelenlegi vizsgálati szinten két eltérő állatföldrajzi területet lehetett kimutatni: az Északi-Középhegységet (Bükk és Aggteleki-karszt), valamint a Dunántúli-Középhegységet (Pilis, Gerecse, Bakony). Ez az eltérés nem a holocénben alakult ki, a pleisztocén gerinces fauna vizsgálatok már kimutatták a korábbi különbségeket (JÁNOSSY, 1959b, 1979). Ennek alapvető oka az eltérő morfológiai háttérrel kívül, a Kárpát-medencén belüli óceánikus és kontinentális klímaterületek határzónájával, s az ebből adódó vegetáció eltéréssel magyarázható. Mindezek alapján a két középhegységi terület szárazföldi gerinces faunájának fejlődési dinamizmusa eltérő:

1. A Dunántúlon a mezei pocok gyakorisága nagyobb, mint az Északi-Középhegységben; az erdei pocok ennek ellentéte. E különbség valószínűleg az erdősültség különbözőségére vezethető vissza. A bokorerdőt kedvelő fajok (főleg pelefélek) szintén a Dunántúli-Középhegységben gyakoribbak.

2. A Dunántúlon a kontinentális sztyep-fajok (*Ochotona*, *Cricetus*), valamint a rovarrevők száma a bajóti és körösi faunaszakaszban jóval felülmúlja az Északi-Középhegységet.

3. Az Északi-Középhegységben az egérfajok gyakoribbak, mint a Dunántúlon.

4. A földi kutya (*Spalax*) a holocén üledékekből a Dunántúlról állandóan, viszonylag nagy számban került elő, míg napjainkban ott nem él, csak az Alföld szűk területein. Az Északi-Középhegység holocénjéből mindössze egy fogtörédket ismerünk a Kőlyuk II. üledéksorából (Körösi-szakasz).

5. Az Északi-Középhegységben a „pleisztocén fajok” tovább élnek, mint a Dunántúlon, különösen az Aggteleki-karszt tűnik ki jó reliktumőrző jellegével.

IRODALOM

1. BÖKÖNYI, S. (1959): Egy hazai holocénkori rozsomák (*Gulo gulo* L.) előfordulásáról. *Vertebr. Hung.*, 1: 227–235. — 2. BÖKÖNYI, S. (1974): History of domestic mammals in Central and Eastern Europe. Akadémiai Kiadó, 1–597. — 3. JÁNOSSY, D. (1956): Die Fauna der Petényi-Höhle. *Folia Archaeol.*, 8: 11–12. — 4. JÁNOSSY, D. (1959a): Kleinvertebratenfauna aus der Holozän-Ausfüllung der Felsnische von Istállóskő. *Vertebr. Hung.*, 1: 113–140. — 5. JÁNOSSY, D. (1959b): Neuere Angaben zur Kenntnis der postglazialen und holozänen Kleinvertebratenfauna Ungarns. *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 51: 113–119. — 6. JÁNOSSY, D. (1960): Nacheiszeitliche Wandlungen der Kleinsäugerfauna Ungarns. *Zool. Anz.*, 164: 3–4. — 7. JÁNOSSY, D. (1962): Vorläufige Ergebnisse der Ausgrabungen in der Felsnische Rejte 1. (Bükkgebirge, Gem. Répáshuta). *Karszt- és Barlangkut.*, 3: 49–59. — 8. JÁNOSSY, D. (1976): Plio-Pleistocene bird remains from the Carpathian Basin. I. Galliformes. 1. Tetraornides. *Aquila*, 82: 13–36. — 9. JÁNOSSY, D. (1979): A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján. Akadémiai Kiadó, 1–207. — 10. JÁNOSSY, D. & BÖKÖNYI, S. (1969): Subfossile Wildvogelfauna aus Ungarn. *Vertebr. Hung.*, 7: 85–99. — 11. JÁNOSSY, D. & KORDOS, L. (1976): Pleistocene-Holocene mollusc and vertebrate fauna of two caves in Hungary. *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 68: 5–28. — 12. KORDOS, L. (1975a): Holocén gerinces biosztratigráfiánk kérdései és távlatai. *Őslénytani Viták*, 22: 95–108. — 13. KORDOS, L. (1975b): The loss of vege-

tation in the Aggtelek Karst in the light of palaeontological studies. Internat. Congr. Baradla, 150, 148–150. — 14. KORDOS, L. (1975c): A kerti pele (*Eliomys quercinus*) első magyarországi előfordulása a Nagyoldali-zsombolyból. Besz. az MKBT 1975 második félévi tev., 70–71. — 15. KORDOS, L. (1978a): A sketch of the Vertebrate biostratigraphy of the Hungarian holocene. Földr. Közlem., 25: 144–160. — 16. KORDOS, L. (1978b): Changes in the holocene climate of Hungary reflected by the „vole thermometer” method. Földr. Közlem., 25: 222–229. — 17. KORDOS, L. (1978c): Historico-zoogeographical and ecological investigations of the subfossil vertebrate fauna of Aggtelek Karst. Vertebr. Hung., 18: 85–100. — 18. KORMOS, T. & LAMBRECHT, K. (1915): A hajóti Öregkő nagy barlangjának faunája. Barlangkut., 2: 77–80. — 19. KRETZOI, M. (1957): Wirbeltierfaunistische Angaben zur Quartärchronologie der Jankovich Höhle. Folia Archaeol., 9: 16–21. — 20. KRETZOI, M. (1969): Sketch of the late cenozoic (pliocene and quaternary) terrestrial stratigraphy of Hungary. Földr. Közlem., 17: 179–204. — 21. PASZLAUSZKY, J. (1918): Fauna Regni Hungariae. 18–24. — 22. PASZLAUSZKY, J. (1920): Történeti időben kihalt hazai emlősfajlataink. Term. Tud. Közl., 53: 39–41. — 23. VÖRÖS, I. (1980): Korai holocén vad Equidák a Kárpát-medencében. Kézirat.

THE EVOLUTION IN THE PAST TEN THOUSAND YEARS OF THE VERTEBRATE FAUNA OF THE HUNGARIAN CENTRAL MOUNTAIN RANGE

By

L. KORDOS

The basis of the vertebrate fauna of the Hungarian Central Mountain Range is formed by those Upper Pleistocene animals adapted to the cold-chilly climate that attained the culmination of their evolution during the glacial period of the Würm III., about B. P. 18 000–20 000. By means of a complex faunistic elaboration of the vertebrate fauna of the late Pleistocene and Holocene successive layers of the cave-sites, as well as by making use of numerous scattered archaeological and historical data the change in dominance presented in Figures 1–6 could be outlined. Figure 7 represents the evolution of the entire terrestrial vertebrate fauna. The characteristic features expounded in detail in the Hungarian text can be summed up as follows. First (11 000–8000 B. P.) the voles dominated in the fauna, then the reptiles pullulated (10 000–7000 B. P.) and, between 8000 and 6000 B. P. the mice prevailed. Besides a gradual increase in number of insectivores, bats and dormouses, from 6000–5000 B. P. on the number of amphibians surpassed that of the vole species, the same as that of the mice. The development of the „modern” caloriphilous animals, of the new wave of a fauna began at the dividing line between Pleistocene and Holocene, and came to perfection between 5000–200 B. P., subsequently to the disappearance of the “relict fauna”. The fundamental cause of natural fauna evolution was the global change in climate, a significant and lasting rise in temperature. The optimum climate of the Holocene culminated in the area of the Central Mountain Range about 7000 B. P., which period coincides with the change from coniferous to deciduous vegetation. The appearance of the latter had for consequence the vanishing of the “cold-tolerant” animals, the formation of the new fauna.

The new vertebrate fauna is a Hungarian stock of game proper which, adapting to the climatic and vegetation conditions becoming steady, could probably have remained up to our days if human activity had not transformed it fundamentally. The anthropogenous effect of distorting the fauna can be observed from 6000 B. P. on. The first significant deforestation and formation of culture areas began to appear from about 3000 B. P. on and have, through the Roman times, rapidly progressed in the past two thousand years.

ÚJABB ADATOK MAGYARORSZÁG PAJZSTETŰ
FAUNÁJÁNAK (HOMOPTERA: COCCOIDEA)
ISMERETÉHEZ
(KIEGÉSZÍTÉSEK A FAUNAFÜZETHEZ, I)*

Írta:

KOZÁR FERENC

(Magyar Tudományos Akadémia Növényvédelmi Kutató Intézete, Budapest)

A Magyarország Állatvilága sorozat keretében a pajzstetű fauna-füzet (KOSZTARAB és KOZÁR, 1978) megjelenése óta eltelt idő alatt a hazai gyűjtések megélénkültek, több rovarász kolléga is bekapcsolódott a pajzstetűk gyűjtésébe. E munka az eltelt idő alatt jelentős eredményt hozott, több tudományra új és több tucatnyi faunára új faj került elő, amelyek kisebb része publikációkban már meg is jelent, nagyobb része itt először kerül közlésre. Az irodalomban több nem és faj helyzete megváltozott. E nagy számú változás indokoltá teszi az újabb adatok összegyűjtését és közreadását, továbbá a faunafüzet bizonyos részeinek kiegészítését. Faunafüzetünk megjelenése óta DANZIG (1980) pajzstetű monográfiája és TEREZNIKOVA (1981) Eriococcidae, Kermesidae, Asterolecanidae és Coccidae családokat tartalmazó ukrán faunafüzeté könnyíti meg a pajzstetűveszek munkáját. Az egyes fajokra vonatkozó részletesebb ismereteket a hamarosan nyomdába kerülő „Közép-Európa pajzstetűvei” (KOSZTARAB és KOZÁR, előkészületben) c. monográfia fog nyújtani.

A jelen dolgozatban a faunára új fajok (*-gal jelölve) esetében közlöm az összes lelőhely adatot, a már publikált fajoknál csak a lelőhelyet nevezem meg. A helykímélés miatt alkalmazott rövidítések a következők: L = ismeretlen fejlődési fokozatú lárva, L₁, L₂ = a szám jelzi a fejlődési fokozatot, T = tojás, F = az adott faj egyedsűrűsége a 0-tól 4-ig tartó skála (KOZÁR és VIKTORIN, 1978) szerint. Zárójelben található az adott gyűjtésnek a szerző gyűjteményében kapott száma (egy szám néha több fajt is tartalmaz, amennyiben az adott növényről származó anyagból több faj került elő). Amennyiben valamelyik adat hiányzik, úgy azzal a szerző nem rendelkezett. Magyar nevet csak akkor közlök, ha ilyent nem tartalmazott a faunafüzet. A szövegben a „faunafüzet” említésekor mindig KOSZTARAB és KOZÁR (1978) pajzstetű füzetét értem, és helytakarékoság miatt a hivatkozást már nem ismétlem. Az anyag tagolása a faunafüzet rendszerét követi a könnyebb használhatóság végett.

A tudományra vagy a faunára új fajok bizonyító példányai a Természettudományi Múzeum Állattárában találhatók, míg a többi faj (külföldi kollégáknak meghatározásra küldött néhány példány kivételével) a szerző gyűjteményében található.

1. család: *Ortheziidae*

4. nem: *Ortheziola* SULC, 1895

**Ortheziola signoreti* (HALLER, 1880) — kopasz mohapajzstetű. Budapest (Ördögárok u.), 1978. VII. 31, mohás kő, nőtény, F = 1 (878); Budapest (Ördögárok u.), 1980. VIII. 25, moha, nőtény, F = 1 (1285); Dömsöd (Szőke forrás völgye), 1982. V. 15, moha alatt, F = 1 (1750); Budapest (Mátyás hegy),

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1981. június 5-én tartott 715. ülésén.

1982. VIII. 14. kövek alatt, nőstény, F = 1 (1921). Elsősorban nedvesebb hegyvidéki területeken várható további előkerülése. A faunafüzetben (15. o.) a zárójel törlendő.

2. család: Margarodidae

1. nem: *Matsucoccus* COCKERELL, 1909

Matsucoccus matsumurae (KUWANA, 1905). A faj első példányait 1980-ban VINIS (1981) gyűjtötte Budapesten. A faunafüzetben (17. o.) a zárójel törlendő.

3. család: Pseudococcidae

A családból az elmúlt időszak alatt 5, a faunafüzetben nem tárgyalt nem és 29 faunára új faj került elő. Ebből 26-ot most közlök első ízben. Több faj helyzete tisztázódott vagy megváltozott, így a faunafüzet ezen része jelentős kiegészítésre szorul. Két tudományra nézve új faj is előkerült a szerző gyűjtéseiből. Az adatok alapján a faunafüzetben szereplő 79 faj 34 nembe sorolható. Ebből 25 nembe tartozó 52 faj már ismert, és további 16 nemhez tartozó 27 faj előkerülése még várható. Az elmúlt öt év alatt e család felderítettsége a korábbi 30% körüliről megközelítette a 70%-ot.

A csak üvegházakban és szobai növényeken előforduló fajokhoz a következő fontosabb kiegészítések tehetők. Továbbá egy faunára új fajjal bővült a lista, így 5 nem 7 faja ismert jelenleg.

Planococcus citri (Risso, 1813). E fajt az alkalmazott irodalom régóta számontartotta a magyar faunában mint üvegházi és szobanövény kártevőt. Ilyen alapon tartalmazta a faunafüzet is, de bizonyító példányáról nem volt tudomásunk. Az újabb gyűjtésekből többször is előkerült: Nagykovácsi (Juliana major) (üvegházban), 1976. VII. 1, *Saintpaulia* sp., F = 2 (639); ugyanott, 1977. X. *Medicago* sp., nőstény, F = 2 (802); vas megyei üvegházakból előkerült példányokat is láttunk SZALAY K. gyűjtéseiből. Üvegházakban és szobai dísnövényeken további, káros mértékű előfordulására is számíthatunk.

Pseudococcus obscurus (ESSIG, 1909). A faunafüzet szinonimaként jelöli meg a *P. maritimus* (EHRHORN, 1900) fajt, mint Európában gyakran használt fajnevet. Újabban európai szerzők MCKENZIE (1967) nyomán e két fajt önállóként tüntetik fel. Felülvizsgálva a gyűjteményünket, megállapítottuk, hogy a nagy számú hazai példány mind az új értelemben tárgyalt *P. obscurus* fajhoz tartozik.

* *Rhizoecus cacticans* (HAMBLETON, 1946) — amerikai kaktusz-pajzstetű. A fajt eddig USA, Argentína, Chile, Ecuador, Honduras területéről jelzik, de NSZK-ból származó példány is ismert. Különböző kaktuszfélékről, dísnövényekről, de *Bromus* és *Lolium* félékről is ismert (HAMBLETON, 1976). Hazánkban Budapestről került elő, 1982. II. 19, *Sedum* sp. (szobai dísnövény) gyökeréről, nőstény és L₂, F = 2 (1724) (DR. DARVAS B. gyűjtése).

Kiegészítés a nemek határozókulcsához

1-től 6-ig a kulcs változatlan.

6a (6b) Háromsejtű mirigyek is vannak. Csöves mirigyek nincsenek. A hasi rések száma 5:
26a. nem: *Ritsemia* LICHTENSTEIN, 1879

6b (6a) Csöves mirigyek vannak.

7-től 16-ig a kulcs változatlan.

16a (16b) Hasi rés van, alkoholban nem feketednek meg, csak 1 pár cerrárium van:

8a. nem: *Chorizococcus* MCKENZIE, 1960

16b (16a) Általában 1-nél több pár cerrárium van, hasi rés (az *A. bejbienkoi* kivételével) nincs.

17-től 19-ig a kulcs változatlan.

19a (19b) A csöves mirigyek rövidek, vastagok, a mirigy feléig érő gallérral:

4a. nem: *Balanococcus* WILLIAMS, 1962

19b (19a) A csöves mirigyeknek nincs középig érő gallérja.

20-tól 30-ig a kulcs változatlan.

30a (30b) Ötsejtű mirigy és hasi rés nincs, a hátulsó láb csípője pórusokkal, mind a két pár háti rés kifejlődött:

14a. nem: *Longicoccus* DANZIG, 1975

30b (30a) Ötsejtű mirigy és hasi rés van, a hátulsó lábak csípője pórusok nélküli, csak a hátulsó pár háti rés fejlődött ki.

31 (32) Csak egy hasi rés van; légyszárúakon élnek:

18. nem: *Micrococcus* BORCHSENIUS, 1948

32 (31) Öt hasi rés van a faunaterületünkön ismert fajnál; fásszárúakon élnek:

24. nem: *Polystomophora* BORCHSENIUS, 1948

33-tól 50-ig a kulcs változatlan.

50 (50a) A 3-sejtű mirigyek . . . (a további szöveg változatlan).

50a (50) A soksejtű mirigyek nem alkotnak csoportokat a háton.

50b (51) A csápok 6–7 ízűek, a karmokon fogacska nincs, kevés 3-sejtű mirigy fordul elő, csak a hátulsó pár háti rés fejlődött ki:

5a. nem: *Brevennia* GOUX, 1940

51 (50b) A csápok 8–9 ízűek. A 3-sejtű mirigyek hiányoznak. Mind a 2 pár háti rés kifejlődött:

14. nem: *Heterococcus* FERRIS, 1918

4. nem: *Atrococcus* GOUX, 1941

* *Atrococcus achilleae* (KIRITCHENKO, 1936) cickafark gyökérpajzstetű. Velence (Bence hegy), 1979. X. 3, *Potentilla argentata*, gyökérnyakon, nőtény és T, F = 1 (1117); ugyanott: 1980. VI. 28, *Artemisia austriaca*, gyökérnyakon, nőtény, F = 1 (1231b); Vértes (Sózó), 1980. VII. 3, *Campanula ranunculoides*, gyökérnyakon, nőtény, F = 1 (1238); ugyanott: *Carex montana*, nőtény, L₂, F = 1 (1246); Vértes (Nagyszénahegy), 1980. VII. 3, *Dorycnium germanicum*, *Peucedanum corvifolia* és *Potentilla arenaria*, gyökéren, nőtény, L₁, L₂, F = 1 - 2 (1251, 1252, 1254); Visegrád, 1980. IX. 3, *Campanula macrotachya*, nőtény, F = 1 (1297); Nagykovácsi (Remete hegy), 1981. VIII. 22, *Sedum acre*, gyökéren, nőtény és L₂, F = 1 (1636); Somló, 1982. V. 31, *Sedum acre*, gyökéren, nőtény, F = 1 (1791); Nagykovácsi (*Julianna major*), 1982. VI. 14, *Coronilla coronata*, gyökéren, nőtény (zöldes színű), F = 2 (1836). Sztyeppés területeken várható további előkerülése. A faunafüzetben a zárójel (34. o.) törlendő.

4a. nem: *Balanococcus* WILLIAMS, 1962

A faunafüzetben e génusz nem szerepelt, mert csak újabban került elő nálunk.

A nőtény teste megnyúlt, a csápok 6–7 ízűek, a lábak rövidek, a csípőn gyakran vannak pórusok, fogacska nincs. A háton és hason csak serték találhatók. A háti rések mind megvannak, a hasi rések száma 0–3 között változik. Cerrárium 1–2. A nem fő jellemzője a rövid, vastag, ún. galléros csövesmirigy, ahol a gallér a mirigy feléig ér.

Fűfélék (*Festuca* és *Carex* fajok) levélhüvelyében él. A nem palearktikus, boreális elterjedésű, 5 faja ismert. Egy faja hazánkból és Közép-Európából először került elő.

- A nőstény sötét színű, 3,5 mm hosszú. A csáp 6-ízű. A soksejtű és a galléros csövesmirigyek elszórtan az egész testen vannak. Két pár cerrárium van, a C_{18} 2 tüskével, 1–3 sertével és 3–8 3-sejtű miriggyel. A hasi rések kicsik, 1–3 db lehet.

Zsámbék, 1981. IX. 27, *Festuca heterophylla*, levélhüvelyben, nőstény, $F = 3$ (1685); Tabdi láperdő (K43), 1978. IV. 6, *Carex* sp. alól talajban (DR. МАНУКА S. gyűjtéséből, talajfuttatóból), nőstény, $F = 1$ (1811); Somló, 1982. V. 18, *Poa* sp., levélhüvelyben, nőstény (lila), $F = 1$ (1783). A faj eddig Angliából és a Szovjetunióból (Észak-Nyugati részek és a Távol-Kelet) volt ismert. További előkerülése elsősorban nedvebb helyeken várható — Északi-viaszospajzstetű

*boratynskii WILLIAMS, 1962

5a. nem: *Brevennia* GOUX, 1940

MILLER (1975) az általunk *Heterococcus* FERRIS, 1918-ként tárgyalt nem-ből elkülönítette a *Brevennia* GOUX, 1940 nemet, a következő fontosabb bélyegek alapján: Testük megnyúlt ovális, a csáp 6–7 ízű. Cerrárium 1–4 pár lehet, a karmon általában nincs fogacska. A testen legnagyobb számban az ötsejtű mirigyek találhatók. Háromsejtű mirigy kevés van, ezek a légrések körül és a cerráriumokban helyezkednek el. Csak a hátulsó háti rések fejlődnek ki. A csípőn áttetsző pórusok lehetnek. A csöves mirigyek több mint kétszer olyan hosszúak, mint szélesek.

Fűfélék levélhüvelyében élnek. A nem elterjedése nem eléggé tisztázott, a Holarktikumból és az Etióp régióból is ismerünk fajokat. Hét faj tartozik a nemhez, ebből 4 palearktikus; faunaterületünkről egy faj ismert és egy előkerülése továbbra is várható. A fajok elkülönítése a faunafüzet *Heterococcus* fajkulcs 1–3 pontja (44. o.) alapján lehetséges.

* *Brevennia pulveraria* (NEWSTEAD, 1892) – gabona szárpajzstetű. A gyűjteményeket felülvizsgálva, az új értelmezés szerint e fajra csak egy megbízható adatunk van: Orgovány, 1982. VI. 20, *Agrostis capillaris*, levélhüvelyben, nőstény, $F = 1$ (1820). A többi *B. (Heterococcus) pulveraria* név alatt közölt adat a *Heterococcus nudus* (GREEN, 1926) fajra vonatkozik.

8a. nem: *Chorizococcus* MCKENZIE, 1960

E génusz a faunafüzetben még nem szerepelt. Első példányát Európában mi gyűjtöttük 1971-ben, de csak később határoztuk meg.

Teste ovális, a csáp 6–8 ízű. A csípőn és a combon gyakran vannak pórusok. A lábak jól fejlettek, általában vékonyak, a karmon egyes fajoknál fogacska van. A cerráriumok száma 1–4 között változik. Gomba alakú csöves mirigyek vannak. A hason és a háton csak serték találhatók. A háti rések megvannak, a hasi rés egyes fajoknál hiányzik, alkoholban és lúgban nem feketednek meg.

E nem képviselői különböző lágyszárú növények gyökerén vagy fűfélék levélhüvelyében élnek. Az ismert fajok (37) többsége Észak-Amerikában, elsősorban Kaliforniában él. Európában az általunk leírt fajjal 2 él, de az egyik csak hazánkból ismert.

- 1 (2) Soksejtű mirigy az elülső lábak tövéénél van, a hasi rés kicsi, ovális, nem kettéosztott. A C_{18} -on kevés 3-sejtű mirigy van. A karmon fogacska nincs, a hátulsó combon pórusok nagy számban vannak.

Fűfélék (*Agropyron*, *Arundo*, *Avena*, *Bromus*, *Cynodon*, *Setaria*, *Sorghum* stb.) levélhüvelyében és gyökerén él. Az USA-ban széleskörben elterjedt, Európában Olaszországból ismert (DE LOTTO, 1973). Hazánkban Csopakról került elő (1971. V. 19, *Agropyron* sp. gyökerén, nőtény) — amerikai-viaszospajzstetű:

- 2 (1) Soksejtű mirigy az elülső lábak tövéénél nincs, a hasi rés nagy, kettéosztott. A csáp 8-ízű, a hátulsó csípőn kevés pórus van. A karmokon fogacska nincs, egy cerrarium a C_{18} fejlődött ki.

**rostellum* (LOBDELL, 1930)
Chrysopogon gryllus levélhüvelyéből került elő: Szársomlyó, 1981. VI. 18, nőtény (rózsaszín), T, L_1 , L_2 , F = 2 (1527); Pérbál, 1982. VIII. 15, nőtény (rózsaszín), F = 2 (1932). Száraz sztyeppréteken várható további előkerülése — magyar-viaszospajzstetű: VIKTORINI KOZÁR, 1983

10. nem: *Coccura* SULC, 1908

* *Coccura comari* (KÜNOV, 1880). Velence (Bence hegy), 1979. VII. 28, *Rubus canescens*, nőtény, F = 1 (1016); Nagykevény, 1980. V. 29, *Sanguisorba minor* (minden további adat e növényről van!), gyökerén, nőtény, F = 1 (1188); Budaörs, 1981. V. 23, nőtény, F = 2 (1493); Nagykovácsi (Nagyszénás), 1981. VI. 12, nőtény, T (azonnal kikel a lárva belőle), L_1 , F = 2 (1520); Sümeg, 1982. V. 31, nőtény, F = 3 (1795); Nagykovácsi (Julianna major), 1982. VII. 28, nőtény, L_1 , F = 2 (1881); Budapest (Mátyás hegy), 1982. VIII. 14, nőtény, L_1 , F = 1 (1926). Sziklagyepeken várható további előkerülése. A faunafüzetben (40. o.) a zárójel törlendő.

12. nem: *Euripersia* BORCHSENIUS, 1948

Az elmúlt évek során a nem mindhárom jelzett faja előkerült hazánkban. Az *E. tomlini* (NEWSTEAD, 1892) és a *Phenacoccopsis bufo* (KIRITCHENKO, 1935) szinonimizálása révén az előbbi átkerült az *Euripersia* nemből a *Phenacoccopsis* nembe, így a 41. oldalon az *E. tomlinira* vonatkozó információk és az 52. oldalon a *P. bufo*-ra vonatkozó információk a *Phenacoccopsis tomlini* (NEWSTEAD, 1892) = *P. bufo* (KIRITCHENKO, 1935) fajra értendők. E változások következtében az *Euripersia* nembe 2, hazánkban is előkerült faj tartozik.

* *Euripersia brevispina* BORCHSENIUS & TER-GRIGORIAN, 1956 — örmeny viaszospajzstetű. Balatonudvari, 1970. V. 25, *Secale cereale*, gyökerén, nőtény; Makó (kukorica tábla szélén), 1981. IX. 12, *Lolium perene*, gyökerén, nőtény (rózsaszín), F = 1 (1678); Aggtelek, 1982. IV. 9, *Festuca* sp., gyökerén (hangyabolyban), nőtény, F = 2 (1738). Újabban e fajt az *E. europaea* (NEWSTEAD, 1897) szinonimájának tekintik (TEREZNIKOVA, 1975), de ez csak a meglevő morfológiai és biológiai különbségek részletes vizsgálata után dönthető el egyértelműen. További előkerülése várható nedvesebb (?) sztyeppréteken, de mezőgazdasági területeken is, különösen a táblák szélén. A faunafüzetben (42. o.) a zárójel törlendő.

* *Euripersia europaea* (NEWSTEAD, 1897) — angol viaszospajzstetű. Nagykovácsi (Remete hegy), 1981. VIII. 22, *Phleum pratense*, gyökerén, nőtény, F = 1 (1631); ugyanott, 1981. VIII. 25, Graminae, gyökerén, nőtény,

F = 1 (1635); Nagykovácsi (Julianna major), 1982. VII. 28, *Phleum pratense*, gyökéren, nőtény (lilas színű), F = 1 (1882). További előkerülése szárazabb sztyeppréteken várható. A faunafüzetben (42. o.) a zárójel törlendő.

13. nem: *Heliococcus* SULC, 1912

* *Heliococcus cydoniae* BORCHSENIUS, 1949 — sugaras pajzstetű. Visegrád, 1980. IX. 3, *Centaureo micranthos* alatt az avaron, nőtény, F = 1 (1295). További előkerülését mediterrán jellegű területekről várjuk. A faunafüzetben (43. o.) a zárójel törlendő.

14. nem: *Heterococcus* FERRIS, 1918

MILLER (1975) az általunk tárgyalt *Heterococcus* FERRIS, 1918 nemből elkülönítette a *Brevennia* GOUX, 1940 nemet. Ennek alapján a jelenlegi értelmezés szerinti nemet a következő főbb sajátosságok jellemzik: A nőtény megnyúlt ovális, a csáp 8–9 ízű, a karmokon fogaeska van, a háromsejtű mirigyek hiányoznak. A 2 pár háti rés kifejlődött, a hasi rés általában hiányzik. A hátón tüskék vannak. Legalább 1 pár cerrarium van.

Fűfélék levélhüvelyében, ritkán gyökereken élnek. Biológiájukról keveset tudunk. A nem mintegy 15 faja a Holarktikumban és az Etióp-régióban ismert, hazánkban az itt közölt egy faj ismert, és egynek az előkerülése továbbra is várható. A fajok elkülönítésére a faunafüzet (44–45. o.) 4–6. pontjai használhatók.

* *Heterococcus nudus* (GREEN, 1926) — szár-viaszospajzstetű. ZAK—OGAZA (1966) a Tompáról *H. borchsenii* (MORRISON, 1945) néven szereplő adata e fajra vonatkozik. A faunafüzet (44. o.) *H. pulverarius* csopaki adata szintén e fajra vonatkozik. Előkerült még: Nagykovácsi (Julianna major), 1974. V. 31, *Agropyron repens*, levélhüvelyben, nőtény (sárgás), F = 2 (237); Kápolnásnyék (kukoricás szélén), 1981. IX. 8, *Sorghum*, *Triticum* és *Hordeum* fajokon, levélhüvelyben, nőtény, T és L₁, F = 1 (1664); Nyíregyháza (almások környéke), 1981. IX. 11, *Dactylis glomerata*, levélhüvelyben, elpusztult nőtény, T, L₁, F = 1 (1670); Zsámbék, 1981. IX. 27, *Festuca heterophylla*, levélhüvelyben, nőtény, F = 3 (1685); Kolontó, 1982. VI. 8, *Agropyron repens*, nőtény (rózsaszínű), T (sárga), F = 2 (1828). HORVÁTH 1886 májusából, Kaszaperről, árpáról származó adata is e fajra vonatkozik. A preparátumok *Westwoodia* sp. vagy *Westwoodia hordei* LINDEMAN néven szerepelnek (978, 982, 984). Ma a *Westwoodia* SIGNORET, 1875 génusznév nem használatos, konkrét génusznév helyette a *Trionymus* BERG, 1899, de a régen *Westwoodia* alatt szereplő fajokat egy sor új génuszba sorolták. A *W. hordei* LINDEMAN, 1886 ma *Phenacoccus hordei* (LINDEMAN, 1886). A faj további, esetleg tömeges, előkerülése réteken és mezőgazdasági területeken is várható. A faunafüzetben (45. o.) a zárójel törlendő.

14a. nem: *Longicoccus* DANZIG, 1975

A *Mirococcus* BORCHSENIUS, 1947 nemből DANZIG (1975) egy sor fajt új génuszt leírva ide átsorolt. Testük megnyúlt, a csáp 6–9 ízű, jól fejlett anális nyúlványokkal rendelkezik, a serték a hátón és hason hosszúak, ötsejtű mirigy

nincs, soksejtű mirigyek csak a hason találhatóak. A 2 pár háti rés kifejlett, hasi rés nincs. A karom néha fogacskával. A cerrariumok rosszul fejlettek, vagy maximum 1 pár fejlődik ki. A csöves mirigyek kétféle méretűek.

Fűfélék (*Deschampsia*, *Festuca* és *Elymus* fajok) gyökerén és levélhüvelyében élnek. Biológijukról keveset tudunk. Palearktikus elterjedésűek, 7 faj tartozik ide, ebből 2 faj került elő. Az ide sorolt két faj elkülönítésére a faunafüzet (47. o.) *Mirococcus* fajkulcsának 2–4. pontjai használhatók.

* *Longicoccus psammophilus* (KOTEJA, 1971) – pusztai gyökérpajzstetű. Fülöpháza, 1981. IX. 18, *Stipa capillata*, gyökerén, nőtény, $F = 1$ (1684b) (SZENTKIRÁLYI F. gyűjtése). Feltehetően e fajra vonatkozik ZAK–OGAZA (1966) Tompáról származó adata (*Mirococcus clarus* [BORCHSENIUS, 1949]) néven. A további előkerülésére homokos pusztai területeken számítunk. A faunafüzetben (47. o.) a zárójel törlendő.

* *Longicoccus festucae* (KOTEJA, 1971) – lengyel viaszospajzstetű. Kolontó, 1977. V. 4, vízparti talajból, atkafuttatóból (DR. MAHUNKA S. gyűjteményéből) (1812). A nálunk előkerült 4 példánynak a típustól eltérően 6-ízű csápja van, ezért a nem jellemzése, 7–9 ízű csápról 6–9 ízűre változik. További előkerülésére csenkeszes területeken számíthatunk. A faunafüzetben (48. o.) a zárójel törlendő.

15. nem: *Macrocerococcus* LEONARDI, 1907

Újabban a nem egy várható faja több helyről is előkerült. E génuszt és a *Ceroputo* SULC, 1898 nemet TEREZNIKOVA (1975) és DANZIG (1980) korábbi adatokra is hivatkozva a *Puto* SIGNORET, 1876 szinonimájaként tekintik. Mivel a család legősibb csoportjáról van szó, amelyet mások (BEARDSLEY, 1969) önálló családként kezelnek, itt a kisebb morfológiai különbség is nagy időbeni és genetikai különbségeket takarhat. Ezért alapos revízió nélkül véleményem szerint nem kívánatos BORCHSENIUS (1949) rendszerét megváltoztatni.

* *Macrocerococcus superbus* LEONARDI, 1907 – hegyi kőszapajzstetű. Tahi, 1975. VIII. 17, *Iris graminis*, nőtény (elevenszülő), $F = 1$ (600); Bükk (Cserepeskő), 1977. X. 25, *Sorbus torminalis* (kéreg alatt), nőtény, $F = 1$ (805) (DR. NAGY B. gyűjtései); Vértes (Nagyszénahegy), 1979. V. 26, Gramineae és *Thymus* sp., nőtény és hím (szárnyatlan), $F = 1$ (993, 995); ugyanott, 1980. VII. 3, *Agropyron repens*, levélen, nőtény, $F = 1$ (1249); Vértes (Meszes völgy), 1980. VI. 15, Gramineae, levélen, nőtény és hím, $F = 1$ (1201); Vértes (Sózó), 1980. VII. 3, Gramineae, szárán, nőtény, $F = 1$ (1241). Melegebb területeken várható további előfordulása. A faunafüzetben (45. o.) a zárójel törlendő.

16. nem: *Metadenopus* SULC, 1933

* *Metadenopus festucae* SULC, 1933 – csenkesz viaszospajzstetű. Tihany, 1980. VIII. 26, *Festuca pallens*, levélhüvelyben, nőtény $F = 1$ (1290) (DR. KOSZTARAB M.-al közös gyűjtésünk); ugyanott, 1981. VII. 9, levélhüvelyben, nőtény és L_2 , $F = 2$ (1591). További előkerülése melegebb fekvésű sztyepp-területeken várható. A faunafüzetben (46. o.) a zárójel törlendő.

17. nem: *Mirococcopsis* BORCHSENIUS, 1948

A nemből egy a tudományra új és egy faunára új faj került elő az elmúlt években. Az újabb fajok előkerülésével a nem leírása a következők szerint adható meg: A nőstény hosszú, majdnem párhuzamos oldalakkal. A csápok 6—9 ízűek, a karmokon fogaeska nincs. A két pár háti résből az elülsők néha rosszul fejlettek. Hasi rés van, vagy hiányozhat. A hengeres mirigyek csövesek, a korong alakúak 3- és soksejtűek. Cerrárium nincs, a test mindkét oldalán serték vannak.

A transzpalearktikus elterjedésű nembe jelenleg 6 faj tartozik, hazánkból 3 faj került elő. A *Mirococcopsis* BORCHSENIUS, 1948 nem délfranciaországi gyűjtésem alapján feltehetően a *Volvicoccus* GOUX, 1945 nem szinonimája, de amíg ez utóbbi nem típus faja vizsgálat céljára nem elérhető, a kérdés nem dönthető el, és addig célszerű a *Mirococcopsis* génusz név használata.

- 1 (2) A csápok 8, ritkán 9 ízűek, hasi rés nincs. A nőstény 3—6 mm hosszú, a lábak viszonylag kicsik. Az anális gyűrűt két ritka pórus sor alkotja.

Vértesben (Nagybükki) került elő, *Stipa pennata* levélhüvelyéből (KOZÁR, 1981). Szárazabb hegyvidéki tisztásokon várható további előkerülése — vértési viaszos pajzsetű:

nagyi KOZÁR, 1981

- 2 (1) A csápok 8-nál kevesebb ízűek, hasi rés van.

- 3 (4) A fejen soksejtű mirigyek vannak, a csápok 7-ízűek:

stipae BORCHSENIUS, 1949

- 4 (3) A fejen soksejtű mirigy nincs, a csápok 6—7 ízűek (a 3. íz gyakran kettéválk és ekkor 7 ízű lesz a csáp!). Az anális gyűrű egy ritkán álló, belső nagy pórus sorból és néhány pórusból álló, külső sorból tevődik össze. A hátulsó csípő nagy csoport pórussal.

Csak a Szovjetunióból, Aktyubinszkból volt ismert. Hazai előfordulási adatai: Csopak (KOZÁR, 1981); Fülöpháza, 1978. VIII. 17, *Festuca* sp., (?), levélhüvelyben, nőstény, F = 1 (884); Szársomlyó, 1981. VI. 18, *Stipa capillata* (továbbiakban minden adat e fajról), levélhüvelyben, nőstény (lila), F = 2 (1525) (DR. KOSZTARAB M.-al közös gyűjtés); Gyenesdiás, 1981. VIII. 19, elpusztult nőstény, F = 1 (1626) (a *M. stipae* fajjal együtt!); Szársomlyó, nőstény, F = 1 (1649); Fülöpháza, 1981. IX. 18, elpusztult nőstény, F = 2 (1684) (a *M. stipae* fajjal együtt!). A faj további előkerülése sztyeppréteken várható — Árvalányhaj szárpajzsetű

elongatus BORCHSENIUS, 1948

18. nem: *Micrococcus* BORCHSENIUS, 1947

A nemben a *Longicoccus* DANZIG, 1975 génusz leírásával csökkent a fajok száma; az új nem jellemzése a következő: Teste megnyúlt ovális, a csáp 7—9 ízű, 1 pár háti rés van, a karmon fogaeska van, cerrárium nincs, vagy néha előfordul, az anális nyúlvány rosszul fejlett. A háton tüskék vannak, ütsejtű mirigyek vannak, a soksejtű mirigyek a háton is előfordulnak.

Különböző kétszikű növények gyökerén, egyszikűek levelén élnek. Biológijukról keveset tudunk. A Palearktikumban és az Etióp-régióban ismertek, 5 leírt fajukról tudunk. Faunaterületünkön egy faj, a *M. inermis* HALL, 1925 előkerülése várható továbbra is (lásd faunafüzet 47. o.)

19. nem: *Paroudablis* COCKERELL, 1900

A génusz egy várható fajának előkerülésével ma már mindhárom faj ismert hazánkban.

A *Paroudablis graminis* TEREZNIKOVA, 1968 nevet TEREZNIKOVA (1975) megváltoztatta, mert DANZIG (1971) nyomán a *Paroudablis* génuszt a *Phenacoccus* nem szinonimájának fogadta el és ebben a génuszban a *graminis*-név már foglalt volt. A most érvényes név TEREZNIKOVA szerint: *Phenacoccus evelinae* (TEREZNIKOVA, 1968). Mivel mi a *Paroudablis* nemet a rendszer stabilitása miatt és az átsorolások kellő megalapozottsága hiányában továbbra is érvényesnek tekintjük, a faunafüzet 50. oldalán a *Paroudablis graminis* TEREZNIKOVA, 1968 név helyett a *Paroudablis evelinae* (TEREZNIKOVA, 1968) új név használandó!

* *Paroudablis interruptus* (GREEN, 1923) — sárgás szárpajzstetű. Nyíregyháza (szórvány almásban), 1980. VI. 26, *Poa pratensis*, F = 1 (1226); Vértesszőlő (Sózó), 1980. VII. 3, *Stipa pulcherrima*, levélhüvelyben, nőtény, (zöldessárga színű), F = 1 (1244); ugyanott, *Agropyron repens*, F = 1 (1245); Vértesszőlő (Meszes völgy), 1980. VI. 15, Gramineae, levélben, nőtény, F = 1 (1203); Velenceifürdő (kukoricás szélén), 1982. VI. 15, *Cynodon dactylon*, levélhüvelyben, nőtény, F = 1 (1845a) (ez utóbbi WALTER B.-NÉVAL közös gyűjtés). E faj további előkerülése feltehetően mezofil réteken várható.

22. nem: *Phenacoccopsis* BORCHSENIUS, 1948

DANZIG (1971) szerint a *Phenacoccopsis* nem az *Euripersia* nem szinonimája. Viszont elfogadva BORCHSENIUS (1949) álláspontját és alapulvéve DANZIG (1971, 373. o. 2. bekezd.) véleményét, amely szerint a háton tüskét és sertét is hordozó fajok önálló csoportot alkotnak (bár az utóbbi szerint az *Euripersia* nemen belül), úgy véljük, további adatok előkerüléséig célszerű a *Phenacoccopsis* nemet megkülönböztetni. A csápízek számának nagy ingadozásai, az ötsejtű mirigy változatossága esetleg azt jelzik, hogy e név több fajt takar.

* *Phenacoccopsis tomlini* (NEWSTEAD, 1892) comb. nova — nyitotttásakú pajzstetű. Somló, 1982. V. 18, *Agropyron repens*, gyökéren (hangyabolyban), nőtény, F = 1 (1782); ugyanott, 1982. V. 31, *Calamagrostis epigeios*, gyökereken, kő alatt, nőtény F = 1 (1790); Kolontó, vízparti talaj (atkaftattatóból), 1977. V. 4, (K 7 jelzéssel DR. MAHUNKA S. gyűjteményéből) (1812); Nagykovácsi (Julianna major), 1982. VI. 14, különböző növények gyökerein hangyabolyban, nőtény (félleg takarja a tojászsák), F = 1 (1839). További előkerülése sztyeppréteken várható. A faunafüzetben (41. o.) az *E. tomlini* (NEWSTEAD, 1892) fajnév törlendő és áthelyezendő a *Phenacoccopsis bufo* (KIRITCHENKO, 1935) helyére, és itt a zárójel (52. o.) törlendő.

23. nem: *Phenacoccus* COCKERELL, 1893

Az utóbbi évek során e nemből a várt fajok közül előkerült a *P. phenacoides*, és meglepetésre előkerült két Közép-Ázsiából leírt faj is. A hazai példányok kapcsolata a közép-ázsiai populációval nehezen magyarázható, ez legfeljebb a pajzstetű fauna hiányos ismeretét támasztja alá.

* *Phenacoccus phenacoides* (KIRITCHENKO, 1932) — sztyepei szár-pajzstetű. Zicsiújfalú (Tükrös puszta, kukoricás szélén), 1981. IX. 8, *Agropyron repens*, levélhüvelyben, nőtény (rózsaszín), F = 1 (1666b); ugyanott, 1982.

VI. 15, nőstény, $F = 1$ (1841); Somló, 1982. V. 31, *Agropyron repens*, levélhüvelyben, nőstény (sárgás-rózsaszín), $F = 1$ (1789). A hazai példányok eltérnek TEREZNIKOVA (1975) ukrainai példányokról készült ábrájától azzal, hogy a test szegélye mentén a soksejtű mirigyek, a feji részen is előfordulnak. Ezáltal a faj morfológiai bélyegek alapján átmenetet képez a *P. phenacoccoides* és a távol-keleti *P. poriferus* BORCHSENIUS, 1949 fajok között, amely fajok közelségére már DANZIG (1980) is utalt. Bár ki kell emelni, hogy ennek ellenére a *P. poriferus*-nál olyan nagy számban vannak a soksejtű mirigyek, valamint a száj körül is található soksejtű mirigyek csoportja, hogy az jól elkülöníthető az európai *P. phenacoccoides*-től. A faj további előkerülését mezofil rétekről várjuk.

Kiegészítés a *Phenacoccus* fajkulcshoz

1-től 7-ig a kulcs változatlan.

7a (7b) Ötsejtű mirigyek a szájszervek és a légerek körül vannak. Két pár cerrárium van, a C_{17} és a C_{18} . Az anális gyűrű sertéi hosszabbak a gyűrű átmérőjénél. A nőstény hossza a preparátumban 2,0 - 2,5 mm.

Cynodon dactylon levélhüvelyéből volt ismert a Szovjetunióból Tadzsiszkisztánból. Hazánkban két helyről került elő: Tihany, 1980. VIII. 26, *Festuca pallens*, levélhüvelyből, nőstény és L_2 , $F = 1$ (1290) (DR. KOSZTARAB M.-al közös gyűjtés); Makó (kukoricás széle), 1980. IX. 12, *Festuca* sp., levélhüvelyben, nőstény és L_2 , $F = 1$ (1681). További előkerülését is sztyepei területekről várjuk — tadzsisz-viaszospajzstetű:

*abditus BORCHSENIUS, 1949

7b (7a) Ötsejtű mirigyek nincsenek.

8-tól 10-ig a kulcs változatlan.

10a (10b) Ötsejtű mirigyek nincsenek, légyszárúakon élnek. A test hátoldalán soksejtű mirigyek nincsenek, csöves mirigyek vannak. 18 pár cerrárium van. A hasi rés nagy, ovális. Az anális nyúlvány sertéi hosszabbak a gyűrű átmérőjénél. A nőstény preparátumban 2 mm hosszú. A hazai példányoknál a C_{18} -ban csak 2 - 3 tüske és 5 - 6 háromsejtű mirigy van, szemben a közép-ázsiaiakkal, ahol 3 - 4 és 15 - 20.

Szovjetunióból Tadzsiszkisztánból és Üzbekisztánból ismert, *Ferula* és *Zygophyllum* száráról. A hazai példány lelőhelye: Fülöpháza, 1978. VIII. 17, *Poa* sp., levélhüvelyben, nőstény, $F = 1$ (881). További előkerülését sztyepei területekről várjuk — üzbég-viaszospajzstetű:

*ferulae BORCHSENIUS, 1949

10b (10a) Ötsejtű mirigyek vannak, fászszerűakon élnek.

Továbbiakban a kulcs változatlan.

25. nem: *Rhizoecus* KÜNCKEL D'HERCULAIS, 1878

Az utóbbi években e génusból a várható fajok közül előkerült kettő és egy további üvegházi fajt is begyűjtöttek (**R. cacticans*, lásd a családjellemzés végén!). A *R. pratensis* BORCHSENIUS & TEREZNIKOVA, 1959 fajt TEREZNIKOVA (1975) szinonimizálta a *R. halophilus* fajjal, így a faunafüzetből a *R. pratensis* (58. o.) törlendő. Mindezek alapján hazánkban 2 faj ismert szabadföldön és 2 faj üvegházakban, további egy faj szabadföldi előkerülése várható.

**Rhizoecus albidus* GOUX, 1942 — kopasz csenkeszpajzstetű. Bárándon került elő VINIS (nem publikált adat) gyűjtéséből, *Festuca* sp., gyökéren. További előkerülése nedvesebb réteken várható. A faunafüzetben (57. o.) a zárójel törlendő.

* *Rhizoecus halophilus* (HARDY 1868) — kopasz gyökérpajzstetű. Bárán-don *Festuca* sp. gyökerén került elő az előző fajjal együtt VINIS (nem publi-kált adat) gyűjtéséből. További előkerülése nedvesebb réteken várható. A faunafüzetben (57. o.) a zárójel törlendő.

26a. nem: *Ritsemia* LICHTENSTEIN, 1879

Az elmúlt években előkerült hazánkban egy régi, elfeledett, Dél-Francia-országban leírt génusz egyetlen faja (KOZÁR és VINIS, 1980). Ezzel kiegészítendő a faunafüzet.

A nőstény ovális, 0,45–3,0 mm hosszú és 0,3–1,6 mm széles, málna-színű. A háta erősen szklerotizálódott, *Kermes* fajra emlékeztet. A csáp 7–9 ízű lehet, öt hasi rése van. Háti rés nincs, cerrárium és csövesmirigy szintén nincs. Az anális gyűrűn 6 serte van, ezek hossza meghaladja a gyűrű átmérőjét, amelyen a pórusok két sort alkotnak.

Ulmus fajok kéregrepedéseiben él. Egy faja ismert, ez eddig Francia-országban, Szovjetunióban (Kaukázus) és újabban hazánkban került elő (= *Physococcus* HADZIBEILI, 1958).

- A hazai példányok csápjai 8-ízűek. A szúróserte-hurok hosszabb mint a test. A lábak erősek és fokozottan szklerotizálódottak. A karmon kis fogacska van. Csöves mirigy nincs. A korong alakú mirigyek 3, 4 és 5 sejtűek. A hasi és háti oldalon csak serték vannak. A redukálódott C_{18} nyomai láthatók.

Ulmus fajok kéregrepedéseiben él, évente nemzedéke fejlődik ki, L_2 alakban telél, álelevenszülő, egy nőstény 50–60 lárvát szül. A lárva megjelenése június végén kezdődik és augusztus végéig tart. Eddig csak Budapestről került elő parkokból. Természetes biotópokban való előfordulása is feltételezhető (= *Physococcus nanus* HADZIBEILI, 1958) – szil kéregpajzstetű

pupifera LICHTENSTEIN, 1879

28. nem: *Spinococcus* BORCHSENIUS, 1949

Újabban előkerült hazánkból a jelzett *S. morrisoni* és váratlanul a Kaukázus (Szovjetunió) környékéről ismert *S. marrubii* (KIRITCHENKO, 1930) faj is. Ennek alapján jelenleg hazánkban 2 faj ismert és egy faj további előke-rülése várható.

* *Spinococcus morrisoni* (KIRITCHENKO, 1935) — rózsa viaszospajzstetű. Velence (Bence hegy), 1979. VII. 28, *Rosa gallica*, L_2 , F = 1 (1018). A hasi rés jelenlétéről már az L_2 megkülönböztethető a minden fejlődési alakban hasi rés nélküli *S. marrubii* fajtól. További előkerülése szárazabb erdei tisztásokon várható. A faunafüzetben (60. o.) a zárójel törlendő.

Kiegészítés a *Spinococcus* fajkules elé

- 0 (0a) Hasi rés nincs, a háton soksejtű mirigyek nincsenek. A csáp 9 ízű. A szúróserte-hurok a középső lábak vonaláig ér. A soksejtű mirigyek az utolsó 5 hasi szelvényen helyezked-nek el. Az anális gyűrű egy belső és két külső pórus sorból és 6 db az anális gyűrű át-mérőjénél kétszer hosszabb sertéből áll.

Csak *Marrubium* és *Thymus* fajok gyökeréről jelezték a Szovjetunióból. Hazai lelőhelyadatai: Fülöpháza, 1978. VI. 16, *Euphorbia* sp., gyökerén, nőstény, T, L_1 , L_2 , F = 3 (868); ugyanott, 1982. V. 30, *Euphorbia gerardiana*, gyökerén, nőstény (lila), T (sárga), F = 2 (1799) (DR. DARWISH gyűjtése); Vértes (Nagyszéna-hegy), 1980. VII. 3,

Euphorbia cyperissima, gyökéren, nőstény, L_1 , L_2 , $F = 3$ (1253); Sümeg, 1982. V. 31, *Helianthemum ovatum*, gyökéren, nőstény, $F = 1$ (1798). További előkerülése sztyepp-reteken várható — kutyatej gyökérpajzstetű:

**marrubii* (KIRITCHENKO, 1930)

0a (0) Hasi rése van, a háton soksejtű mirigyek vannak.
Továbbiakban a fajkulcs (60. old.) változatlan.

29. nem: *Trionymus* BERG, 1899

E nemből 4 újabb faj került elő hazánkból, így az ismert fajok száma 8, és továbbra is várható 4 faj előkerülése.

Trionymus newsteadi GREEN, 1917. VINIS (1981) gyűjtötte e fajt a Börzsönyben és a Budai-hegységben. Nekünk a Vértesben (Meszesvölgy, 1980. VI. 15, *Fagus sylvatica*, törzsön, nőstény, T , $F = 1$ [1207]) és a Bükkben (Nagymező, 1982. IV. 10, *Fagus sylvatica*, törzsön, L_2 , $F = 2$ [1740]) sikerült begyűjteni. További előkerülése a bükkösökben mindenütt várható. A faunafüzetben (64. o.) a zárójel törlendő.

* *Trionymus radicum* (NEWSTEAD, 1895) — rózsaszínű szárpapjstetű. E faj az elmúlt években több helyről is előkerült: Budapest (Ördögárok u.), 1978. IX. 5, *Poa perennis*, levélhüvelyben, nőstény, $F = 1$ (895); Vértes (Nagyszénahegy), 1980. VII. 3, *Agropyron repens*, levélhüvelyben, nőstény, $F = 1$ (1249); Tihany, 1980. VIII. 26, *Stipa capillata*, nőstény (1288) (DR. KOSZTARAB M.-al közös gyűjtés); Nagykovácsi (Remete hegy), 1981. VIII. 22, *Phleum pratense*, levélhüvelyben, nőstény, L_2 , $F = 2$ (1631); Szeged (Fehértó), 1981. IX. 12, *Festuca* sp., gyökéren, nőstény (rózsaszínű), T (sárga), L_1 , $F = 2$ (1675), Orgovány, 1982. VI. 8, *Agrostis alba* és *Agrostis capillaris*, levélhüvelyben, nőstény, $F = 1$ (1819 és 1820). E faj további előkerülése mezofil réteken várható. A faunafüzetben a zárójel (64. o.) törlendő.

* *Trionymus thulensis* GREEN, 1931 — réti szárpapjstetű. Csopak, 1977. VII. 21, *Agropyron repens*, levélhüvelyben, elpusztult nőstény, $F = 2$ (745); Vörs (Kis-Balaton), 1979. VI. 17, *Triticum* sp. és *Phragmites communis* levélhüvelyében a gyökérnyaknál, nőstény, $F = 1$ (1005 és 1006); Velencefürdő (kukoricás széle), 1982. VI. 15, *Dactylis glomerata*, gyökéren, nőstény, $F = 2$ (1848) (WALTER B.-NÉVAL közös gyűjtés; További előkerülésére nedves réteken számíthatunk. A faunafüzetben (64. o.) a zárójel törlendő.

* *Trionymus tomlini* GREEN, 1925 — lila szárpapjstetű. Nyíregyháza (almás), 1980. VI. 26, *Agropyron repens*, levélhüvelyben, nőstény (lila), $F = 1$ (1224); ugyanott, 1981. VI. 9, *Festuca pseudovina*, nőstény, $F = 2$ (1512); 1981. IX. 11, *Setaria viridis*, nőstény (lila), T (lila), $F = 2$ (1673); Kápolnásnyék (kukoricás széle), 1981. IX. 8, *Agropyron* sp., *Echinochloa* sp., *Hordeum* sp., levélhüvelyben, nőstény (lila), L , $F = 3$ (1659); Makó (kukoricás széle), 1981. IX. 12, *Agropyron repens*, levélhüvelyben, nőstény, $F = 1$ (1679); Velencefürdő (kukoricás széle), 1982. VI. 15, *Agropyron intermitens* és *Bromus tectorum*, gyökérnyaki részen, nőstény és tojászsák, $F = 2$ (1850, 1851) (WALTER B.-NÉVAL közös gyűjtés). További előkerülésére mezofil réteken és mezőgazdasági táblák szélén számíthatunk. A faunafüzetben (63. o.) a zárójel törlendő.

Hálás köszönettel tartozom mindazoknak, akik gyűjtéseimben sokszor résztvettek, mint DR. KOZÁR F.-NÉ, DR. KOSZTARAB M., DR. NAGY B., WALTER B.-NÉ, továbbá akik gyűjtéseiket feldolgozásra átadták, mint DR. E. M. DANZIG, DR. DARVAS B., DR. MAHUNKA S.,

DR. NAGY B., DR. PÉNZES A., SZENTKIRÁLYI F., valamint DR. VINIS G.-nak, aki sok értékes adattal gazdagította a pajzstetű faunára vonatkozó ismereteket. Nagy segítségemre volt RADICSNÉ VIKTORIN ANNA a gyűjtött anyag preparálásában, akinek ezúton is köszönetet mondok. Hálával gondolok azokra a külföldi pajzstetűvész kollégákra, akik nehezebb kérdések eldöntésében összehasonlító anyag küldésével vagy a meghatározásban segítségemre voltak, mint DR. E. M. DANZIG (Szovjetunió, Leningrád), DR. D. MATILE-FERRERO (Franciaország, Párizs), DR. J. KOTEJA (Lengyelország, Krakkó), DR. J. M. COX (Anglia, London), DR. D. R. MILLER (USA, Beltsville) és még sokan mások. Külön köszönettel tartozom DR. SOLYMOSSI P. kollégámnak a növények meghatározásáért.

IRODALOM

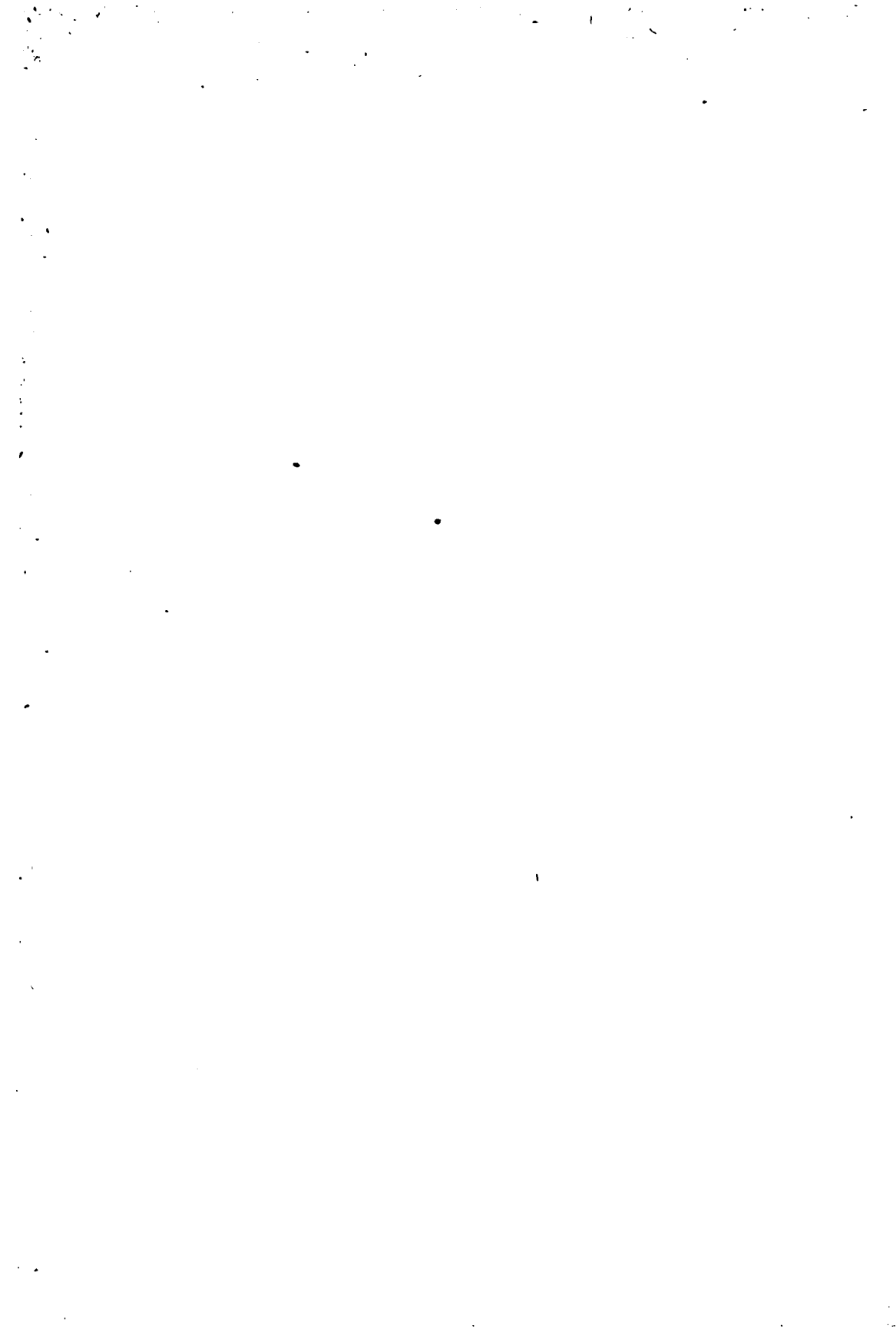
1. BEARDSLEY, J. W. (1969): A new fossil scale insect (Homoptera: Coccoidea) from Canadian amber. *Psyche*, Cambridge, Mass, 3: 270–279. — 2. BORCHSENIUS, N. Sz. (1949): Cservecii i scsitovki (Coccoidea), Mucsinsiztű cservecii (Pseudococcidae). *Fauna SzSzsZR*, Naszekomii Hobotnue, 7, Izd. Akademii Nauk SzSzsZR, Moszkva—Leningrad, 1–383. — 3. DANZIG, E. M. (1971): New and little-known species of mealy-bugs (Homoptera, Coccoidea, Pseudococcidae) from the far East of USSR. *Entomol. Obozr.*, 50: 367–391. — 4. DANZIG, E. M. (1975): Species of mealy-bugs (Homoptera, Coccidea, Pseudococcidae) new for Mongolia. *Naszekomii Mongolii*, Vüpuszk 3: 48–55. — 5. DANZIG, E. M. (1980): Kokcidü Dal'nego Vosztoka SzSzsZR. *Nauka Leningrad*, 1–366. — 6. DeLOTTO, G. (1973): Does the bermuda grass mealy-bug *Chorizococcus rostrillum* (Lobdell, 1930) (Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae) occur in Italy? *Entomologica*, 9: 35–36. — 7. HAMBLETON, E. J. (1976): A revision of the world mealybugs of the genus *Rhizococcus* (Homoptera: Pseudococcidae). *Techn. Bull.*, 1522: 1–88. — 8. KOSZTARAB, M. & KOZÁR F. (1978): Pajzstetvek — Coccoidea. In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae), XVIII. 22: 1–192. — 9. KOZÁR F. (1981): *Mirococcopsis nagyii* sp. n. and *Luzulaspis rajae* sp. n. from Hungary (Homoptera: Coccoidea). *Acta Zool. Acad. Sci. Hung.*, 27: 315–321. — 10. KOZÁR F. & VIKTORIN R. A. (1978): Survey of scale insect (Homoptera: Coccoidea) infestations in European orchards. Changes in the scale infestation levels in Hungarian orchards between 1971 and 1976. *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.*, 13: 391–402. — 11. KOZÁR F. & VINIS G. (1980): Redescription of *Ritsemia pupifera* Lichtenstein, 1879, re-establishment of the genus and erection of the tribe Ritsemini (Homoptera: Coccoidea, Pseudococcidae). *Folia Entomol. Hung.*, 41: 97–103. — 12. MCKENZIE, H. L. (1967): Mealybugs of California. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1–525. — 13. MILLER, D. R. (1975): A revision of the genus *Heterococcus* Ferris with a diagnosis of *Brevennia* Goux (Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae). *Techn. Bull.* 1497: 1–60. — 14. TEREZNIKOVA, E. M. (1975): Cserveci plasztin csaszti, gigantyszki ta borosniszti Ortheziidae, Margarodidae, Pseudococcidae. *Fauna Ukraini*, 20, Vüpuszk 18 *Naukova, Kijev*, 1–295. — 15. TEREZNIKOVA, E. M. (1981): Porsztjári, kermeszi, cserveci parnozaloiziszi ta neszpravszn'ocsitivki. *Fauna Ukraini*, 20, Vüpuszk 19 *Naukova Dumka, Kijev*, 1–215. — 16. ZAK-OGAZA, B. (1966): A note on some scale insects (Homoptera, Coccoidea) of the Hungarian fauna. *Acta Agron. Acad. Sci. Hung.*, 15: 79–83. — 17. VINIS, G. (1981): *Acanthomytilus hungaricus* sp. n. and some new scale insects in the Hungarian fauna (Homoptera: Coccoidea). *Folia Entomol. Hung.*, 42: 203–207.

RECENT DATA TO THE KNOWLEDGE OF THE SCALE-INSECT (HOMOPTERA: COCCOIDEA) FAUNA OF HUNGARY

By

F. KOZÁR

The present study includes the first part of the new data and changes collected since the publication of the issue on scale insects of the series *Fauna Hungariae* (KOSZTARAB and KOZÁR, 1978). In the course of the author's collections the following species proved new to our fauna: *Ortheziola signoreti*, *Rhizococcus cacticans*, *Atrococcus achilleae*, *Balanococcus boratyinskii*, *Brevennia pulveraria*, *Chorizococcus rostrillum*, *Coccurea comari*, *Euripersis brevispina*, *E. europaea*, *Helicoccus cydoniae*, *Heterococcus nudus*, *Longicoccus psammophilus*, *L. festucae*, *Macrococcus superbus*, *Metadenopus festucae*, *Paroudablis interruptus*, *Phenacoccopsis tomlini*, *Phenacoccus phenacoccoides*, *Ph. additus*, *Ph. ferulae*, *Rhizococcus albidus*, *Rh. halophilus*, *Spinococcus morrisoni*, *Sp. marrubii*, *Trionymus radicum*, *Tr. thulensis*, *Tr. tomlini*. In the study complements of keys are included concerning the species not yet discussed in the said issue, as well as some taxonomic changes.



A MADÁRTANI KUTATÁSOK JELENTŐSÉGE NAPJAINKBAN*

Írta:

LÁNG ISTVÁN

(Magyar Tudományos Akadémia, Budapest)

Nagy merészség volt részemről elvállalni ezt a rövid előadást azzal a címmel, anivel a meghívón szerepel. Közismert, hogy nem vagyok zoológus, az ornitológiához mindössze egy kedves, szórakoztató hobby köt — a madárfigyelés —, bár ez a kapocs most már közel tíz esztendő. Azonban hála ennek a hobbynak, lehet, hogy többet megfordulok a hazai természetvédelmi területeken, mint sok más, szakmailag inkább érintett kollégám. Mint az Akadémia nemzetközi tudományos kapcsolatokkal foglalkozó főtítkárhelyettese, sok helyen jártam már a világon. A magyar tudomány érdekeinek képviselőjeként kívül igyekeztem arra is lehetőséget találni, hogy a természetben keressem a madarakat és gyarapítsam a megfigyelt fajok számát. Az utóbbi években Európán kívül lehetőségem volt hosszabb-rövidebb ornitológiai kirándulásokon részt venni Szibériában, Kanadában, Koreában, Kínában, Indonéziában, Kenyában, Egyiptomban, Irakban, Kubában. Önkritikai érzékem mindig arra készítetett, hogy lehetőség szerint helyi ornitológus részvételét és közreműködését is igényeljem. Ily módon sok ornitológussal kerültem ismeretségbe, barátságba.

Ezek után elmondom, miként látom én a madártani kutatások jelentőségét napjainkban. A gondolatok természetesen Magyarországra vonatkoznak.

A hazai ornitológiai rendszertani kutatások látszólag lezártnak és befejezettek tekinthetők. Bár nekem úgy tűnik, hogy az alfajokra alapozott korszerű rendszertani kutatás még hozhatna néhány meglepetést hazánkban is.

A populációsűrűségi, megoszlási vizsgálatok, illetőleg a populációdinamikai megfigyelések még hosszú ideig újabb és értékesebb adatokkal gazdagíthatják ismereteinket. A Magyar Madártani Egyesület több sikeres akciót szervezett eddig ilyen jellegű vizsgálatokra, és eredményesen hangolta össze több száz lelkes amatőr ornitológus munkáját. Bátorítani szeretném az Egyesületet az ilyen jellegű tevékenység folytatására.

Sajátos kutatási terület a madárvonulás vizsgálata. Amióta a madarak megfigyeléséből a tudományos ornitológia kifejlődött, azóta foglalkoznak ezzel a jelenséggel. Úgy tűnik, hogy még nagyon hosszú ideig aktuális kutatási téma marad. A madárvonulás potenciális veszélyforrás lehet a modern polgári és katonai repülés korszakában. Több science-fiction történet foglalkozott már azzal is, hogy a rakétákra szerelt nukleáris fegyverek korszakában az észlelési rendszerek normális működésében is okozhat zavart a madárvonulás. Ez pedig

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. december 7-én tartott, 743. ülésén. (Emléklülés a Madártani Intézet fennállásának 90. évfordulója alkalmából.)

végzetes következményekhez vezethet. Valószínű, hogy az ilyen feltételezéseknek nincs sok tudományos alapja, de olyan nagy térről és olyan nagy társadalmi kockázatról van szó, hogy még a valószínűtlent is komolyan kell mérlegelni. Vagyis eljöhethet még a katonai ornitológusok ideje is; sőt lehet, hogy már vannak is ilyenek.

A madár-ökológiai kutatások egyre inkább szélesednek, és az ökológiai kutatások széleskörű kibontakozásának keretében mind több és több igény lenne az ilyen vizsgálatokra. Az emberi tevékenység következtében a leggondosabb természetvédelmi beavatkozások esetében is változik a madárfaj és környezetének kapcsolata, mert változik környezete. Az egyes fajok adaptációs készségei eltérőek. Vannak nagyon gyorsan alkalmazkodó fajok — gondoljunk pl. a feketeterigóra —, amelyek az új életkörülmények között szinte jobban érzik magukat, mint a korábbi biotópokban. Más fajok viszont nehezen adaptálódnak, ily módon veszélyeztetettségük jelentősen növekszik. Ennek a jelenségnek alaposabb feltárása még sok feladatot jelent ornitológusaink számára.

Ez a témakör már átvezet az etológiához. KONRAD LORENZ óta tudott, hogy milyen alapvetően új ismereteket lehet szerezni egyes madárfajok viselkedési mechanizmusairól. Ezek feltárása, megértése egyúttal a fejlődésbiológia általános elméleti ismerettárát is gyarapítja. Nyilván nemcsak nyári lúdon és csóka csapatokon lehet ilyen vizsgálatokat végezni, hanem sok egyéb madárfajon is.

Az ornitomuzikológia igen sajátos interdiszciplináris kutatási terület, ahol jelentős a hazai hagyomány, és gazdag hanganyag halmozódott fel. Az irányzat továbbművelése elméleti és gyakorlati vonatkozásban egyaránt kívánatos.

A madár mint élőlény belső egyedi tulajdonságainak vizsgálatai közül két területet szeretnék kiemelni. Az egyik a hormonális szabályozás, amelyet genetikai, környezeti és táplálkozási tényezők egyaránt befolyásolhatnak, módosíthatnak. A modern műszeres vizsgálati módszerek alkalmazásával bizonyára sok jelenség magyarázatához lehetne újabb adatokat találni. A másik terület a szaporodásbiológia, amely részben hormonális szabályozás, de számtalan egyéb tényező hatása alatt is van, többek között a kémiai szennyező anyagok jelenléte és koncentrációja játszik nagy szerepet. A faj csak akkor marad fenn, ha a biológiai reprodukció normális úton és módon megy végbe. Éppen ezért növekszik egyre inkább a szaporodásbiológiai kutatások jelentősége, különösen a veszélyeztetett fajoknál.

Így jutunk el a kipusztulással fenyegetett fajok problémájához. Két esetben különösen gondosan kell mérlegelni minden beavatkozás kedvezőtlen hatásának kockázatát. Az egyik az az eset, amikor a hatás az alapvető emberi szükségletek kielégítését veszélyezteti, és ez a hatás a népességnek viszonylag nagy százaléka terjedhet ki (ilyen példa, ha valamilyen beavatkozás komolyan veszélyeztetné Budapest parti szűrésű kútjainak vízszolgáltató képességét). A másik eset pedig az, amikor a beavatkozás következtében valamely faj teljesen kipusztul. Azt mondják, hogy minden környezetvédelmi kedvezőtlen hatás megszüntethető vagy lényegesen mérsékelhető megfelelő műszaki megoldásokkal, a kérdés csak az, hogy mennyibe kerül mindez. Ez alól csak a faj elpusztítása a kivétel, amelyet semmilyen műszaki eljárással nem lehet sohasem rekonstruálni.

A hazai aktív természetvédelem és az ornitológiai kutatások régóta összefonódtak. Sok eredményt mutathatnak fel szakembereink, amelyekre méltán

lehetnek büszkéek. Ennek ellenére azt hiszem egyetértenelek velem, hogy még sok itt a tennivaló, és sok hasznos tevékenységre van még lehetőség.

Az ország területének mintegy 4,5%-a áll védettség alatt. A madarak védelméről mindenhol kell gondoskodni, de a természetvédelmi területek sajátos viszonyai között mindennemű emberi tevékenységet alá kell rendelni a védett értékek, így a vonuló és fészkelő madarak speciális igényeinek.

Amennyi tennivalót felsoroltam, azokra bizonyára háromszor-négyszer annyi ornitológusra lenne szükség, mint amennyi ma hazánkban megtalálható. A kutatói létszám mennyiségi fejlesztéséhez sajnos ma nem a legjobbak a gazdasági feltételek. Nem lehetnek illúzióink a közeli és nagy mértékű fejlesztést illetően. Mi az, amiben mégis előre lehetne lépni? Elsősorban az ornitológusok — profik és amatőrök — együttműködésében, a közös programok közös vállalásában és végrehajtásában. Szükség lenne szélesíteni a kapcsolatot a rokon területek — mezőgazdaság, erdészet, településfejlesztés, vízgazdálkodás, stb. — képviselőivel; kutatókkal, fejlesztőkkel, gyakorlati szakemberekkel. Nagyon szép példák vannak az ifjúság mozgósítására, a társadalom egyéb rétegeinek bevonására. Ezt is lehet azonban még javítani és gazdagítani.

Szervezeti vonatkozásban az OKTH Madártani Intézetére, az egyetemek, múzeumok zoológiai részlegeire, néhány kutatóintézetre és az egyesületek közül a Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályára, valamint a Magyar Madártani Egyesületre lehet számítani. Ezen intézmények, szervezetek programjainak jobb összehangolásával szintén tudunk segíteni magunkon ezekben a gazdaságilag nehéz években.

A Magyar Madártani Intézet most 90 éves. Őszintén remélem, hogy amikor majd a 100. évfordulót fogjuk együtt ünnepelni, akkor úgy tekintünk vissza az utolsó tíz esztendő időszakra, mint amelynek során úrrá tudtunk lenni azokon a fojtogató nehézségeken, amelyeket a világgazdasági környezet okozott nekünk, és úrrá tudtunk lenni azokon a nehézségeken is, amelyeket mi okozhatunk saját magunknak a természeti környezetünkben.

Őszintén kívánom, hogy a magyar ornitológiai kutatások továbbfejlődjenek és sok tudományos eredményt hozzanak. Társadalmi igény is van ezekre a kutatásokra, mert meg kell akadályoznunk, hogy — néma legyen a tavasz !...

THE SIGNIFICANCE OF ORNITHOLOGICAL RESEARCHES IN OUR DAYS

By

I. LÁNG

On the occasion of the 90th anniversary of the establishment of the Hungarian Ornithological Institute the author outlines the present and future courses of action and prospects of the ornithological researches. He deems the work connected with the protection of birds particularly important.

SZARVASMARHA TELEPEK ÉS LEGELŐK BÖGÖLY (TABANIDAE) FAUNÁJÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA*

Írta:

MAJER JÓZSEF

(Janus Pannonius Tudományegyetem Állattani Tanszéke, Pécs)

A korszerű, intenzív és gazdaságos állattenyésztési eljárások fokozott mértékben megkövetelik mindazon környezeti tényezők alapos ismeretét, amelyek a termelési eredményekre jelentős befolyást gyakorolnak. Hazánkban is egyre több helyen alkalmazzák az olcsó, szabad vagy félig szabad szarvasmarha tartást. A réteken, legelőkön vagy nyitott karámokban elhelyezett állatokat gyakran zaklatják a bögölyök, és ezzel a termelési eredmények jelentős csökkenését okozzák. A hatásuk nem lebecsülendő, a napi vérvesztés 2–300 ml/tehén (PHILIP, 1931; MILLER, 1951; HOLLANDER et al., 1980), csökken a napi tejhozam (GARNETT et al., 1956, 1957) a hízómarhák később érik el a kívánt vágósúlyt. A bögölyöknek a különféle fertőző betegségek átvitelében játszott szerepük talán még az említett hozamcsökkenéseknél is nagyobb károkat okoz. Vastag szívókájukkal táplálkozáskor az állatokon nagy sebet ejtenek, nyálukkal a sebbe gyakran kórokozókat is bejuttatnak. KRINSKY (1976) 11 vírus, 9 baktérium, 11 egysejtű és 4 olyan főreg fajról tesz említést, amelyet bizonyítottan bögölyök terjesztnek és a szarvasmarháknak kórokozóí. Szűrőráskor mechanikusan átviszik az anaplazmozist (HAWKINS et al., 1982), ezt korábban már WIESENHÜTTER (1975) kísérletesen is bizonyította. Terjesztik a tularémiát (SAITO et al., 1969), a hog cholérát (TIDWEL, 1972) több más betegséggel együtt. Szerepük lehet a száj- és körömfájás járvány terjesztésében is.

Nem elhanyagolható az a másodlagos fertőzési veszély sem, amelyet más, nem vérszívó legyek jelentenek arra a sebre, amely a bögölyök vaskos szívókájának szúrása nyomán marad vissza. Rendszeresen megfigyeltük, hogy a szarvasmarhákon szívó nagyobb *Tabanus* fajokat már vérszívás közben is szorosan körülveszik más, nem vérszívó legyek, és a seb peremén kiszivárgó szövetnedvet nyalogatják. A bögölyök távozása után a legyek a seb felett tömörülnek, és a hegképződés befejeződéséig szívogatnak.

A Tabanidae fajok jó része kitaró és gyors repülő. HOCKING (1953) számításai szerint egy jól táplált bögöly testében felhalmozott tápanyag energiája akár 100 kilométernyi folyamatos repüléshez is elegendő. Egy forgó szerkezetben ellenőrizte számításait, a vizsgált példányok átlagosan 91 km-t tudtak leszállás nélkül megtenni. FELT (1928) a tengerparttól 145 km-re levő világítótornyban figyelt meg bögölyöket, ahová azoknak leszállás nélkül kellett eljutniuk. Hasonló megfigyeléseket tettek néhány, szarvasmarhákat szállító hajón is, amelyeken a parttól már nagyobb távolságra is megjelentek a megközelített földrésze jellemző Tabanidae fajok. Ezek az adatok jól bizonyítják, hogy a bögölyök potenciálisan képesek a járványok kórokozóit nagy távolságokra és gyorsan széthurcolni. A Tabanidae fajok hatását a szarvasmarha tenyésztésre kiterjedten kutatják, számos munkacsoportban, főleg az Egyesült Államokban és Japánban. Európában, TROJAN (1958, 1979) munkáit nem tekintve, jelentős vizsgálati eredményeket még nem tettek közzé.

Anyag és módszer

Nyugat- és Dél-Dunántúl hazánk hagyományos szarvasmarha tenyésztő területe. A vizsgálatok két szarvasmarha telepen és egy szarvasmarha legelőn

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. szeptember 7-én tartott, 738. ülésén.

folytak. A répcelaki és a gyulapusztai szakos telepeken a jószágot karámokban tartották. A legelőt Csánigon vizsgáltuk, ahol a munkálatokkal egyidőben intenzív legeltetés folyt.

A répcelaki telep és a csánigi legelő környékén belvizes mocsaras területek vannak, amelyek kitűnő tenyészhelyei a Tabanidae lárváknak. A gyulapusztai karám száraz területen, egy domb tetején található, víztől, mocsártól 2–3 km távolságra. Mivel a nedves területek, ártéri, mélyfekvésű legelők belvíz-elvezető csatornái, holtvizei, zsombékos foltjai, kitűnő biotópul szolgálnak a bögölyök szaporodásához, várható volt, hogy ezek Tabanidae faunája mind faj, mind pedig egyedszámban lényegesen gazdagabb a száraz vidékéknél. Azok a gyakori fajok, amelyek a száraz területeket is felkeresik, sokszor tekintélyes távolságra a szaporodási helyüktől, feltétlenül jó repülőek. Azok a bögölyök, amelyek a mindkét típusú élőhelyen a Tabanidae fauna túlnyomó részét adják, fontos szerepet játszhatnak a fertőző szarvasmarha betegségek, járványok gyors és nagy távolságokra való elterjesztésében. Mindhárom vizsgálati területen, a Tabanidae kutatásokban elterjedt, 2–2 fehér, TOWNES (1962)-féle Malise-csapdát használtunk. A csapdák 3 éven át, 1980-tól 1982-ig működtek, éspedig június 1-től szeptember 1-ig. A csapdákat naponta ürítettük. Az összegyűlt anyagot válogattuk, meghatároztuk, és részben preparálva, részben eredeti állapotban tároltuk.

Eredmények

A 3 gyűjtési periódusban (1980–1982) összesen 26 *Tabanus* faj (1. táblázat), 7608 egyedét sikerült a 3 kutatási helyen megfogni. A számításoknál figyelembe vettük mindazokat a fajokat, amelyek valamelyik terület bögöly faunájában legalább 1%-ban jelen vannak (2. táblázat, 1. grafikon).

Az egyes területek faunájának kvalitatív összehasonlítására a gyakran használt SØRENSEN-, valamint a JACCARD-index nem használható a jelen esetben, mivel jelentős a fajok száma közti eltérés (1. táblázat). Az említett két módszer másik hátránya az, hogy az összehasonlított területeknél csak azokat a fajokat veszi figyelembe, amelyek a két vizsgálati hely mindegyikén (közös prezens fajok: a), vagy legalább az egyikén (b és c) előfordulnak. Kettőnél több terület összehasonlításakor, két-két összevetett biotópra legalább annyira jellemzők azok a fajok, amelyek mindakettőről hiányoznak (közös abszcens fajok: d), de a vizsgálatokba bevont valamelyik másik élőhelyen előfordulnak, mint a közös prezens fajok (SOKAL – MICHENER, 1958; BARONI – URBANI és BUSER, 1976; PODANI, 1978).

A területek faunisztikai hasonlósága az előzőek figyelembevételével a következőképpen alakult:

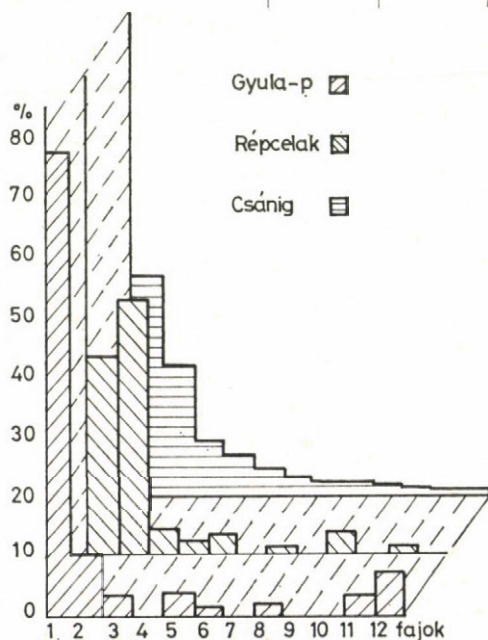
A) SOKAL–MICHENER-féle koefficiens (E_{SM}):

$$E_{SM} = \frac{a + b}{a + b + c + d}$$

Teljes fajmeggegyezés esetén: $b = c = 0$; $E_{SM} = 1$, teljes különbség esetén:

1. táblázat. A gyűjtött fajok előfordulási adatai

Fajok	Gyűjtés helye	Csánig	Gyulapuszta	Répcelak
<i>Atylotus fulvus</i>		+	—	+
<i>Atylotus rusticus</i>		+	—	+
<i>Chrysops caecutiens</i>		+	+	+
<i>Chrysops flavipes</i>		+	—	+
<i>Chrysops pictus</i>		+	—	—
<i>Chrysops relictus</i>		+	—	+
<i>Haematopota crassicornis</i>		+	+	+
<i>Haematopota italica</i>		+	+	—
<i>Haematopota pluvialis</i>		+	+	+
<i>Haematopota subcilindrica</i>		+	+	—
<i>Heptatoma pellucens</i>		+	—	+
<i>Hybomitra ciureai</i>		+	—	+
<i>Hybomitra pellucens</i>		+	—	+
<i>Tabanus autumnalis</i>		+	+	+
<i>Tabanus bovinus</i>		+	+	+
<i>Tabanus bromius</i>		+	+	+
<i>Tabanus cordiger</i>		+	+	+
<i>Tabanus excelsus</i>		—	—	+
<i>Tabanus glaucopis</i>		+	—	+
<i>Tabanus maculicornis</i>		+	—	—
<i>Tabanus miki</i>		+	+	—
<i>Tabanus spectabilis</i>		+	—	—
<i>Tabanus spodopterus</i>		+	—	+
<i>Tabanus sudeticus</i>		+	—	+
<i>Tabanus tergestinus</i>		+	+	+
<i>Tabanus unifasciatus</i>		+	—	—

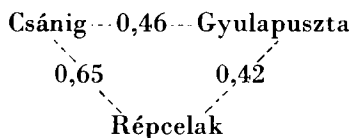


1. ábra. A három gyűjtőhely 12 leggyakoribb fájának egyedszáma

2. táblázat. A 12 leggyakoribb faj egyedszáma és %-os megoszlása

Fajok	Gyűjtés helye	Csánig		Répcelak		Gyulapuszta	
		N°	%	N°	%	N°	%
<i>Tabanus bromius</i>		1282	35,72	894	32,58	952	74,55
<i>Haematopota pluvialis</i>		771	21,49	1198	43,67	122	9,55
<i>Chrysops caecutiens</i>		287	8,00	126	4,59	34	2,66
<i>Heptatoma pellucens</i>		245	6,82	55	2,00	—	—
<i>Haematopota italica</i>		136	3,79	98	3,58	34	2,66
<i>Tabanus miki</i>		84	2,35	9	0,31	—	—
<i>Atylotus fulvus</i>		72	2,02	46	1,67	—	—
<i>Haematopota crassicornis</i>		63	1,76	19	0,70	21	1,64
<i>Atylotus rusticus</i>		57	1,60	101	3,69	—	—
<i>Chrysops relictus</i>		42	1,17	8	0,30	—	—
<i>Haematopota subcilindrica</i>		39	1,09	34	1,23	30	2,35
<i>Tabanus bovinus</i>		18	0,50	9	0,31	84	6,58
Összesen:		3096	—	2597	—	1277	—

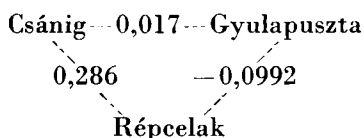
a = d = 0; $E_{SM} = 0$. A három vizsgált területen az E_{SM} a következő értékeket mutat:



B) Ha az „a” és „d” értékek szélsőségesen eltérnek egymástól, akkor előnyösebb a BARONI—URBANI- és BUSER-féle formulát használni (E_{BB}):

$$E_{BB} = \frac{\sqrt{ad} + a - b - c}{\sqrt{ad} + a + b + c}$$

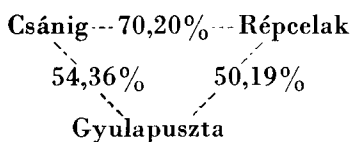
Az E_{BB} értékhatárai: $-1 - +1$. A 3 gyűjtési hely E_{BB} indexei:



Mindkét index jól jelzi, hogy a répcelaki szarvasmarhatelep és a csánigi legelő Tabanidae faunája a fajösszetételt tekintve sokkal jobban hasonlít egymásra, mint a gyulapusztai szakos telepére.

A területek %-os fajazonossága (RENCONEN (RE) indexe): Az összehasonlításra kerülő területek faunájának vizsgálatakor a területek fajazonosságának foka egyike az alapvető mutatóknak. R_e index meghatározásakor első lépésként kiszámítjuk a fajok dominancia (D, relatív %-os egyedszám) értékét (2. táblázat). Az összehasonlításra kerülő 2—2 terület közös fajainak (a) kisebb D értékeit összegezve megkapjuk a 2 vizsgált hely %-os fajazonosságát, azaz a R_e indexét. A „ R_e ” arányos a közös fajok számával, de függvénye a faj domi-

nancia értékének is. $R_e = 100\%$, ha a területek fajszámában és azok D értékében is megegyeznek. $R_e = 0\%$, a közös fajok teljesen hiányoznak. A három terület %-os fajazonossága (R_e):



A három vizsgált hely együttes fajazonossága 50% körüli érték. Ezek a fajok a többieknél szélesebb ökológiai valenciájúak és egyúttal kitartó repülők, így járványtani szempontból a legfigyelemre méltóbbak.

A faj—egyed diverzitás mértéke (H): A „H” az egyes vizsgált területek Tabanidae faunáján belül a fajok egyedszámbeli eloszlásának mutatója. Értéke függ a vizsgált hely fajszámától (S) és az egyes fajok egyedszámának az össz egyedszámhoz viszonyított arányától (p_i). A faj—egyed diverzitást a SHANNON-WEAVER-formula segítségével kaphatjuk meg.

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \times \ln p_i$$

A három vizsgált terület diverzitási indexe, H:

Csánig	Répcelak	Gyulapuszta
1,79	1,39	1,01

A területek faunájának faj-egyöntetősége (J): A „H” ismeretében könnyen megadható a gyűjtési területek faunájának faj-egyöntetőségi mutatója (J), ami 0—1 érték között változik (MARGALEF, 1958). A J értéke akkor a legkisebb, amikor egy faj adja a gyűjtött anyag túlnyomó részét a kutatott biotópban. A kutatási helyek egyöntetőségi indexe, J:

$$J = \frac{H}{\ln S}$$

Csánig	Répcelak	Gyulapuszta
0,72	0,456	0,519

A Tabanidae fajok szaporodásához és fennmaradásához egyaránt megfelelő élőhelyen a fajok és azok egyedszáma várhatóan magas. Ilyen terület a csánigi legelő, amit a kapott egyöntetűségi index is jól mutat ($J = 0,72$). A bögölyök tenyészhelyétől távol eső, száraz területeket csak tág tűrésű és jól repülő fajok keresik fel. Ezeken a kedvezőtlenebb mikroklimatikus területeken a kevesebb faj viszonylag nagyobb egyedszámban jelenik meg. Ez a magyarázata annak, hogy a gyulapusztai adatok alapján számított faj-egyöntetűségi index meghaladja a répcelaki telepét. A répcelaki terület mikroklimatikusan kedvező a bögölyök számára (gyakorlatilag megegyezett a közeli Tabanidae

tenyészhelyekével). Ezért itt nagyobb faj- és kis egyedszámban megjelentek a gyengén repülő, nagyobb fidelitású példányok is, aminek következménye a másik két területénél kisebb fajegyöntetűségi index.

Összegzés

Vizsgálataink arra irányultak, hogy feltárjuk azokat a bögöly fajokat, amelyek eltérő környezetben, a tenyészhelyeiktől nagyobb távolságra levő szarvasmarha telepeken is dominánsak. A három gyűjtési hely megválasztásában az volt a célunk, hogy azok az ökológiai feltételek egy-egy döntő és jól érzékelhető tényezőben eltérjenek. Összehasonlítási alapul a csánigi legelő bögölyfaunája szolgált, ahol az életkörülmények a *Tabanidák* számára minden vonatkozásban a legmegfelelőbbek voltak. A répcelaki szarvasmarha telep ettől annyiban tért el, hogy a bögölyök szaporodására teljesen alkalmatlan, így valamennyi ott megfogott fajt bevándorolt példánynak kell tekinteni. Mikroklímája a csánigi legelőével gyakorlatilag megegyezett. A gyulapusztai szarvasmarha karám és környéke nemcsak hogy alkalmatlan a bögöly lárvák kifejlődéséhez, hanem szárazsága miatt, a párás helyeket szerető fajok számára kedvezőtlen és a *Tabanidák* szaporodásához alkalmas helyektől messze fekszik. A gyűjtési módszerek a három területen teljesen megegyeztek. A vizsgálatokat mindhárom helyen azonos időben és módszerrel végeztük, így a gyűjtésekből eredő hibákat igyekeztünk kizárni.

Egyértelműen kiderült az, hogy a *Tabanus bromius* mindhárom terület domináns faja. Tenyészhelyétől nagy távolságra, jelentős számban elrepül, az éghajlati tényezők vonatkozásában tág tűrésű. A bögölyök számára kedvezőtlen gyulapusztai területen relatív gyakorisága lényegesen megnőtt, abszolút számértékében is csak alig maradt el a másik két területétől (2. táblázat; I. grafikon). Figyelemre méltó még a *Tabanus bovinus*-nak a gyulapusztai telepen a másik kettőénél mintegy tízszer nagyobb arányú előfordulása. Ez a faj nemcsak jó repülő, hanem valószínűleg más emlősökkel szemben előnyben részesíti a szarvasmarhákat. Ezt azonban a *T. bovinus* példányok bélcsatornájából nyert vér vizsgálata eddig még nem igazolta egyértelműen. De szaporodásbiológiájukat sem ismerjük kielégítően.

A szarvasmarha telepek és legelők bögöly fajtái közül a kórokozók nagy távolságra való potenciális terjesztőinek a *Tabanus bromius*-t kell tekintenünk, de emellett a *Tabanus bovinus*-nak is figyelemre méltó szerepe lehet.

A kutatott területek bögöly faunájában a *Haematopota pluvialis* részaránya a tenyészhelyüktől való távolsággal fordítottan arányos. Ez a faj testfelépítését és torizomzatát tekintve nem lehet olyan jó repülő, mint a *Tabanus bromius*. Más vonatkozású vizsgálatainkból ismeretes, hogy a *H. pluvialis* a magasabb páratartalmú helyekhez a *T. bromius*-nál jobban ragaszkodik. Így ez a faj elsősorban vérszívásával és a szarvasmarhák zaklatásával okoz kárt. A járványok nagy távolságokra való gyors elterjesztésében a szerepük kisebb lehet.

1. BARONI-URBANI, C. & BUSER, M. W. (1976): Similarity of binary data. *Syst. Zool.*, 25: 251—259. — 2. GARNETT, P. & HANSENS, E. J. (1956): The effect of biting fly control on milk production. *J. Econ. Entomol.*, 49 (4): 465—467. — 3. HAWKINS, J. A. & LOVE, J. N. (1982): Mechanical transmission of anaplasmosis by tabanids. *Am. J. Vet. Res.*, 43 (4): 732—734. — 4. HOCKING, B. (1953): The intrinsic range and speed of flight in insects. *Trans. Roy. Entomol. Soc. London*, 104: 233—235. — 5. HOLLANDER, A. L. & WRIGHT, R. E. (1980): Impact of Tabanids on cattle: Blood meal size and preferred feeding sites. *J. Econ. Entomol.*, 73: 431—433. — 6. KRINSKY, W. L. (1976): Animal disease agents transmitted by horse flies and deer flies (Diptera: Tabanidae). *Jour. Med. Entomol.*, 13 (3): 225—275. — 7. MARGALEF, R. (1958): Information theory in ecology. *Gen. Syst.*, 3: 36—71. — 8. MILLER, L. A. (1951): Observations on the bionomics of some northern species of Tabanidae (Diptera). *Can. J. Zool.*, 29: 240—263. — 9. PHILIP, C. B. (1931): The Tabanidae (horseflies) of Minnesota. *Univ. Minnesota Agric. Expt. Stn. Tech. Bull.*, 80: 132. — 10. RENKONEN, O. (1938): Zur Definition des Biocönose-Begriffes. *Russ. Hydrobiol. Zeitschr.*, 3: 204—209. — 11. SAITO, T., TAKEDA, S., OKUYAMA, T. & al. (1969): On achievements of studies on tularemia in Yamagata Prefecture. *Yamagataken Ishikai Kaiho*, 210: 1—6. — 12. SHANNON, C. E. & WEAVER, W. (1949): The mathematical theory of communication. *Univ. Illinois Press, Urbana*. — 13. SOKAL, R. R. & MICHENER, C. D. (1958): A statistical method for evaluating systematic relationships. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 38: 1409—1438. — 14. TIDWELL, MAC A., DEAN, W. D., & al. (1972): Transmission of hog cholera virus by horseflies (Tabanidae: Diptera). *Amer. J. Vet. Res.*, 33: 615—622. — TOWNES, H. (1962): Design for a Malaise trap. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 64: 253—262. — 16. TROJAN, P. (1958): The ecological niches of certain species of horseflies (Diptera, Tabanidae) in the Kampinos forest near Warsaw. *Ekol. Pol. Ser. A.*, 6: 54—129. — 17. TROJAN, P. (1979): Tabanidae. *Fauna Poloniae*, 8: 1—310. — 18. WIESENHÜTTER, E. (1975): Research into the relative importance of Tabanidae (Diptera) in mechanical disease transmission. *I. J. Nat. Hist.*, 9: 377—384.

COMPARATIVE EXAMINATION OF THE TABANIDAE FAUNA OF CATTLE FARMS AND A CATTLE GRAZING-GROUND

By

J. MAJER

The study qualitatively and quantitatively analyses the horsefly fauna of 2 cattle farms and one grazing ground for cattle. From the obtained results the author draws animal-hygienic conclusions. Out of the three examined areas the grazing ground was equally suitable for the reproduction and subsistence of the horseflies. One of the cattle farms agreed with the examined grazing ground as to its microclimate and although the farm itself was unsuitable for the reproduction of the horseflies, 2—300 m from it there were excellent breeding places for the Tabanidae species. Only at a distance of 3—4 km from the third collecting area situated in a dry place was a suitable biotope for the horseflies. Collection was in course from June to September through 3 years in the 3 examined areas by means of 2 Malaise traps in each. In quality evaluation both Sokal-Michener's and Baroni-Urbani's indices showed a significant difference from the other two biotopes in the dry area. Also Renkonen's percentile conspecificity and Shannon-Weaver's diversity indices showed a similar tendency. Margalef's species homogeneity index displayed, however, a higher value in the cattle farm situated in the dry place than the one near the wet area. This can be explained in the first place by the higher number of individuals belonging to a low number of species in the dry area. *Tabanus bromius* is the dominant character species of all three areas. Its presence in the cattle farms seems to be independent of the microclimatic environment of the corrals and of the distance from the breeding places of the horseflies because *Tabanus bromius* is a good flier and a species of wide ecological valence. This species and in a lesser measure *Tabanus bovinus* may have the greatest part in the rapid propagation of the infectious diseases of cattle to great distances. The numbers of *Haematopota pluvialis* decrease with the distance from the place of breeding, therefore its part in epidemiology is probably less.

A DARU (GRUS GRUS [L.]) MAGYARORSZÁGI VONULÁSÁNAK ÁTALAKULÁSA*

Írta:

STERBETZ ISTVÁN

(Budapest)

Az ötvenes években GLADKOW (1960) vizsgálatai hívták föl a figyelmet arra az újszerű állatföldrajzi folyamatra, amely szerint a kultúrkörnyezetet elviselő vagy éppenséggel oda betelepülő faunaelemek előbb-utóbb az adott állapotokhoz idomuló, ökológiai populációkká alakulhatnak. Ez a változás akkor következik be, ha a természetestől eltérő viszonyok jelentősen befolyásolják a faj életkörülményeit. Ilyenkor rendszerint megváltozik a napi ritmus, új tápláléknevek és táplálkozási életformák adódnak, de még az is előfordul, hogy állandó fajok vonulóvá, kóborlóvá válnak, vagy megfordítva. Az ember által hasznosított élőhelyek gyakran előnyösebb ökológiai körülményeket kínálnak, mint a természetes állapotúak, és ilyenkor az állatok ezt igyekeznek is kihasználni.

Az utóbbi évtizedekben a magyarországi daruvonulás változó jelenségeiből is arra következtetünk, hogy a vonulási út egyes szakaszainak váltakozva előnytelen és kedvező átalakulása ilyen sajátos, ökológiai populációkká formálja a Közép-Svédországtól Leningrádig terjedő területsávban honos európai darvakat.

A daru a századforduló óta már nem fészkel Magyarországon, csak az Alföld keleti szegélyén vonul át keskeny sávban, rendszeresen. Mozgalmának mennyiségi viszonyait, időbeni és térbeni eloszlását SCHENK (1938) dolgozta fel, majd e vizsgálatot megismételve BÉCZY—MOSANSKY—STERBETZ—SZLIVKA (1974) pontosították a Kárpát-medencétől délre folytatódó és zömmel Tunéziában, kisebb hányadával a Nílus völgyében végződő útirányokat. Ez az utóbbi tanulmány ugyanakkor már arra is rámutat, hogy a magyar alföldi átvonulás dinamizmusa folyamatosan erősödik. Az is feltűnt, hogy újabban jelentősen tovább tartózkodnak a kelet-magyarországi gyülekező helyeken, és gyakorivá vált a korábban csak véletlen számba menő áttelelés. Mindezeket egyrészt a Lappföldről kiinduló vonulási utak kezdeti szakaszán levő, nagy gyülekező állomások előnytelen környezetváltozása, másrészt a magyarországi kukoricatermesztésnek 2—3,5 q/hektár szemvesztéssel járó nagyüzemi agrotechnikája váltotta ki, amely a darunak számos egyéb ökológiai előnnyel is járó, bőséges táplálékkonjunktúrát jelent.

Az északon megromló ökológiai körülményeket SUCKSDORF (1971) és DEPPE (1978), a kedvező magyarországi változást STERBETZ (1978, 1981)

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. december 7-én tartott, 743. ülésén.

értékelte. A jelen vizsgálat az időközben kibővített statisztika alapján kísérli meg jellemezni a magyarországi daruvonulásban tapasztalt, újabb változókat.

A vizsgálat helye és módszere

A kelet-magyarországi vonulás útvonalán négy nagy forgalmú gyülekező hely alakult ki, éspedig Hortobágyon Biharugrán, az Orosháza melletti Kardoskúti-természetvédelmi területen, majd ennek közelében a Rákospitvaros—Királyhegyes és Békéssámson sarkpontokkal határolt, montágpusztai legelőn. Közöttük korábban Biharugra volt a legforgalmasabb, de a nagy arányú halastó építkezések miatt 1960 után aránytalan eltolódásokkal Kardoskút és Montágpusztá került előtérbe. Egyrészt a gyülekező darutömegeknek itteni dominanciája, másrészt a folyamatos számlálásoknak itt kínáló lehetősége miatt alapoztam ez utóbbi két területre a vizsgálatomat, ahonnan 1966—1982 időközéből 2240 adat állt rendelkezésemre a természetvédelmi kezelőszemélyzetnek, illetve a békéssámsoni Dózsa Vadásztársaság hivatásos vadászainak közreműködésével. Mindkét vizsgálati terület jellege a *Festuca pseudovina* uralkodó elemének növénytakaságával borított, szolonyecs talajú, szikes legelő. Kardoskúton egy 100 hektáros időszakos vízű szikes tó fokozza még az alvóhely vonzerejét. A darvak e két területen ősszel és tavasszal tömegesen éjjeleznek. Számbavételük könnyű, és a hivatásos területkezelők ezért folyamatos, megbízható adatszolgáltatással egészítették ki a saját megfigyeléseimet.

Megállapítások

1. Mennyiségi változások

Az őszi-tavaszi tömegek alakulását az 1—2. táblázat mutatja be, ah jól elkülönül az 1968 előtti, az 1969—1973 közötti, és az ezt követő állapot. 1968 előtt a területet hagyományos agrotechnikával hasznosították. Utána azonban a Délkelet-Alföldön a monokultúrás termelési rendszerű, gépi betakarított kukoricatermesztés kezdett elterjedni. A kombájnnal learatott később égetett, majd felszántott óriási tarlókon a daru könnyen hozzáférhető, tömeges táplálékot talál (STERBETZ, 1978). A kukoricatáblák terjedelmes arányai fokozzák a biztonságérzetüket. Ez magyarázza, hogy az idő múlásával egyre nagyobb madártömeg csoportosul.

2. A vonulás ritmusának megváltozása

1968 után kisebb ingadozásokkal az őszi darutömegek tartózkodási ideje is egyre feltűnőbben eltolódik, és 1975 után már általában kétannyira terjed, mint az 1968 előtti években. A tavaszi vonulásban ezzel szemben a közelgő szaporodási időszak miatt nem találunk ennyire kirívó változást. 1968 előtt a daruvonulás érzékenyebben igazodott az időjáráshoz is. Szeptember végén kezdtek az elsők feltűnedezni, október közepén következett be a tetőzés, és, ezután folyamatosan csökkent a számuk, majd november közepétől már csak,

1. táblázat. Az őszi vonulás alakulása

Év	Kardoskút		Montágpuszta	
	Átlagos példánysz.	Tetőző példánysz.	Átlagos példánysz.	Tetőző példánysz.
1966	280	1020	60	400
1967	350	508	120	250
1968	560	1260	80	340
1969	1500	2000	600	950
1970	1000	2500	580	1200
1971	1200	1800	540	800
1972	1100	1500	600	900
1973	1300	1800	850	1200
1974	2000	4000	1200	3000
1975	4500	5000	2500	4000
1976	7000	10 000	4000	6000
1977	8000	10 000	5000	5800
1978	800	3000	350	2000
1979	3000	8000	1200	3500
1980	3000	4000	2000	2300
1981	4000	6000	2000	2000
1982	7000	13 000	3000	5000

2. táblázat. A tavaszi vonulás alakulása

Év	Kardoskút		Montágpuszta	
	Átlagos példánysz.	Tetőző példánysz.	Átlagos példánysz.	Tetőző példánysz.
1966	120	2500	40	150
1967	60	300	20	70
1968	335	800	120	200
1969	600	1200	200	500
1970	500	800	200	300
1971	400	600	90	200
1972	350	550	70	150
1973	400	600	80	200
1974	1200	4000	600	2500
1975	1300	3000	800	1800
1976	2000	4000	700	2200
1977	2000	4000	1200	3000
1978	2000	5000	1500	2000
1979	1000	2000	600	1800
1980	2000	4500	900	2200
1981	3000	4200	1200	2500
1982	4000	5100	1500	1900

megkésett csapatok mutatkoztak. A kukorica monokultúrák óta ezzel szemben a tetőző mennyiség késő ősszel mindaddig kitart, amíg a mély hó vagy a nagyon erős hideg be nem következik. A vonulás ritmusának megváltozott alakulását tartózkodási napokat bemutató, 3. táblázatból látjuk.

3. táblázat A tartózkodási napok alakulása

Év	Kardoskút		Montágpusztá	
	Ősszel	Tavasszal	Ősszel	Tavasszal
1966	46	25	39	22
1967	49	31	45	28
1968	45	22	44	20
1969	61	27	60	25
1970	64	19	62	20
1971	69	23	72	22
1972	71	30	70	28
1973	68	23	68	22
1974	75	36	70	34
1975	79	39	75	35
1976	73	31	77	30
1977	70	33	72	32
1978	65	34	63	34
1979	88	36	84	36
1980	83	41	80	35
1981	90	35	92	30
1982	89	30	88	28

3. Telelések

Az európai darvak a Nílus-völgy szudáni szakaszán, a szaharai oázisokban és alkalomszerűen Spanyolországban telelnek (GLUTZ—BAUER—BEZZEL, 1973). Magyarországon korábban egészen kivételesnek számított a télire is visszamaradt daru, mindössze 1924, 1948 és 1964 éveket említi az irodalom (BÉCZY et al., 1974). A kardoskúti és montágpusztai gyülekezőhelyeken újabban a táplálékbőség miatt rendszeressé kezd válni a darutelelés. Az egyre nagyobb mennyiségben észlelt visszamaradók adatait a 4. táblázat mutatja be. 1982/83 telén a rendkívül enyhe időjárás tömeges áttelelést eredményezett.

4. táblázat. A telelő darumennyiségek alakulása

Év	Kardoskút	Montágpusztá
1970	22	16
1972	33	40
1973	20	155
1975	12	—
1976	50	230
1977	10	120
1979	12	41
1980	31	52
1981	—	20
1982	1700	850

4. Vedlés

A daru vedléséről viszonylag keveset tudunk. Az erre vonatkozó elszórt irodalmi utalásokat legutóbb CRAMP—SIMMONS (1980) kézikönyve foglalta össze. Magyarországon elsősorban a Hortobágy háborítatlan pusztáin megszo-



1. kép. Daruvonulás Montágpusztán (a szerző felvétele)



2. kép. Géppel betakarított kukoricatarlón táplálkozó darusapat Kardoskúton
(a szerző felvétele)

kott látvány a magánosan vagy néhányadmagával átnyaraló daru. Ezek az evezőtollak váltása miatt gyakran korlátozott röpképességűek is.

Az utóbbi évek elhúzódó őszi vonulásai Kardoskútról és Montágpusztáról érdekes adatokkal szolgáltak a fartájon elhelyezkedő dísztollak váltásáról, illetve a téli, nyugalmi tollazat kialakulásáról. A korábbi években, amikor az átvonulás gyorsabb ütemben zajlott le, a darukakások legtöbbje még teljes nászruhában távozott Délkelet-Magyarországról. A hetvenes évektől kezdve azonban a darvak tömegesen itt hullajtják el dísztollaikat, és decemberi távozásuk idejére majd mindegyikük már igénytelen, téli tollazatot visel! Ez a dísztollvedlés egykor még a vonulási út jóval délebbi szakaszán vagy éppenséggel már a telelőhelyen történhetett, és csak az őszi vonulás elnyújtottabbá válása miatt kerül sor újabban a még Közép-Európában bekövetkező tollazatváltásra. 1979 decemberben a közép-tunéziai Sebhket el Kelbia-tónál volt alkalom huzamosabban megfigyelni telelő darvakat. A Magyarországot is érintő, keskeny útvonalról ide érkező darucapatok ekkor már egységesen nyugalmi tollruhában mutatkoztak, egyetlen dísztollas példányt sem láttam közöttük. E töredékes megfigyelésekből is kitűnik, hogy a daru általában november végén veszíti el nyári dísztollait. A Délkelet-Alföldön telelőknél február végétől tűnedeznek föl ismét a karikába hajló, foszlott zászlójú, megújult dísztollak. A március közepétől dél felől megérkező csapatok már egyöntetűen teljes dísztollazatban pompáznak.

Következtetés

A 17 év statisztikáiból kitűnik, hogy a magyarországi táplálkozási viszonyok megjavulása és egyes, észak-európai gyülekezőhelyek ökológiai körülményeinek megromlása miatt a Közép-Európát átszelő daruvonulás természete folyamatosan megváltozik. Növekszik az itt feltorlódnak madarak mennyisége, és az őszi vonulás időtartama jelentősen elhúzódik. Rendszeresé válik kisebb-nagyobb csapatok áttelelése, és újabban a nyugalmi tollazat kialakulására is itt kerül sor a vonulás lelassuló ütemében. A tengelyében Finnország és Tunézia közötti keskeny vonulási út környezeti adottságainak északon kedvezőtlen, Közép-Európában viszont előnyös átalakulása az itt átvonuló darvak életkörülményeit olyan mértékben változtatja meg, hogy azok ökológiai populációvá válnak az állandósuló alkalmazkodás következtében. A tájcivilizáció kibontakozása a távolabbi jövőben egy új ökotípus kialakulását is valószínűsíti.

IRODALOM

1. BÉCZY, T., MOSANSKY, A., STERBETZ, I. & SZLIVKA, L. (1974): Die aktuellen Fragen des Kranichzuges im Karpathenbecken. *Aquila*, 78—79: 11—43. — 2. CRAMP, S. & SIMMONS, K. E. (1980): Handbook of the birds of Europa, the Middle East and North Africa. Vol. II. Oxford: 618—626. — 3. DEPPE, H. (1978): Zum Herbstzug des Kranichs im mecklenburgischen Binnenlande. *Die Vogelwarte*, 29: 159—178. — 4. GLADKOW, V. (1960): Über die Vogelfauna der Kulturlandschaft. *Proc. XIIth Intern. Orn. Congr. Helsinki*, 1958, 1: 234—239. — 5. GLUTZ, U. v. B., BAUER, K. & BEZZEL, E. (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 5. Frankfurt a. M.: 580—589. — 6. SCHENK, J. (1938): Der Zug des Kranichs im historischen Ungarn. *Journ. Orn.*, 86: 54—58. — 7. SUCKSDORFF, A. (1971): Cranes at lake Hornborga. *Jönköpning*: 1—30. — 8. STERBETZ, I. (1978): A monokultúrás kukoricatermesztés szerepe a vízmadár vonulás

táplálékbázisában. Állatt. Közlem., 66: 153—159. — 9. STERBETZ, I. (1981): A daru vonulásának ökológiai vonatkozásai a kardoskúti természetvédelmi területen. MTA Szegedi Bizottságának 1981. évi pályázata. Kézirat.

THE TRANSFORMATION OF THE CHARACTER OF MIGRATION OF THE CRANE IN HUNGARY (GRUS GRUS [L., 1758])

By

I. STERBETZ

Relying on 2240 data the study demonstrates that since 1968 the character of the migration has significantly changed in the gathering places of South-East Hungary. The author examined this phenomenon in the Kardoskút nature conservation area ($46^{\circ}30' - 20^{\circ}28'$) and at Montágpusztá ($46^{\circ}25' - 20^{\circ}38'$). The trends in the average- and culminating bird quantities are presented in Table 1 referring to the autumn and in Table 2 referring to the spring. From Table 3 displaying the days of stay appears that since 1968 the duration of the autumn migration has been significantly protracted in Southern Hungary. Table 4 gives evidence of the fact that from 1970 on also wintering has become regular here.

These changes find their explanation on the one hand in the biological deterioration of the North European gathering places (DEPPE, 1978), on the other hand in the food conjuncture resulting from the maize monocultures of Hungary (STERBETZ, 1978). The cranes migrating along the route between Finland and Tunisia are turning into a particular ecological population in consequence of the stabilization of the discussed phenomena.

MIGRÁCIÓ ÉS DISZPERZIÓ MINT AZ ÉLETMÓD RÉSZÉ*

Írta:

SZIRÁKI GYÖRGY

(Gyümölcs- és Dísnövénytermesztési Fejlesztő Vállalat, Budapest)

Az állatokra általánosan jellemző mozgási aktivitás egyrészt egy meghatározott habitatban** lezajló mindennapos tevékenység során nyilvánul meg, másrészt alapját képezheti egy olyan mozgásnak, amely habitat változtatáshoz, illetve a populáció más területekre való áttérjedéséhez (populációk keveredéséhez, új populációk keletkezéséhez) vezet. Ez a mindennaposat meghaladó mértékű helyváltoztató mozgás meghatározott körülmények fennállása esetén törvényszerűen jelentkezik; az adott faj jellemző tulajdonságai közé tartozik, és a környezeti feltételeknek megfelelően alakult életmód lényeges elemét képezi.

A mindennaposnál nagyobb mértékű mozgások legszembetűnőbb esetei (sok madárfaj vonulása, sáskák vándorlása) régóta közismertek, de az állatvilág más csoportjaival kapcsolatos, és tudományos közleményekben dokumentált megfigyelések is legalább a múlt század második felétől kezdődően rendszereseknek tekinthetők. (Példaként említhetjük KAUFMANN ERNŐ 1878-ban a Természettudományi Közönyben megjelent írását a lepkék vándorlásáról, amelyben a szerző részben saját megfigyeléseit, részben SCHMIDT húsz évvel korábban közzétett tapasztalatait ismerteti (KAUFMANN, 1878).

A mindennaposnál nagyobb mértékű helyváltoztató mozgások jelentőségével később egyre több kutató foglalkozott, és e tárgyból — főleg az utóbbi egy-két évtizedben — több összefoglaló munka is megjelent. Mindennek ellenére egységes terminológia a mai napig sem alakult ki, azonos kifejezéseket különböző szerzők különbözőképpen értelmeznek. Jelen dolgozat célja elsősorban a problémakör magyar nyelvű rövid áttekintése. Ugyanakkor szeretném remélni, hogy az egymástól eltérő és általam legjellegzetesebbnek vélt felfogások párhuzamba állításával, valamint egy-két kérdésben saját álláspontom kifejtésével, ha szerény mértékben is, de hozzá tudok járulni a témakör alapfogalmainak egyértelművé tételéhez.

Bár már a múlt században íródott közlemények szerzői is egyértelműen a köznapi megfogalmazás meghaladó mértékű mozgás esetében használták a „migration” (KNAGGS, 1864), „vándorlás” (KAUFMANN, 1878), „Reisen” (SAJÓ, 1897) szavakat, a mozgás két, eltérő nagyságrendű típusát először mégis PEARSON és

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. április 8-án tartott, 735. ülésén.

** Habitaton azt a területet értem, ahol egy populáció tagjainak az adott életszakaszra jellemző összes élettevékenysége lejátszódik. A habitat helyett alkalmazni lehetne az „élőhely” szót is, ha az nem lenne már régóta a cönológia „biotóp” szavának magyar megfelelőjeként használatos. Ugyanakkor a habitat a hazai ökológiai szaknyelvben általánosan elfogadott és széleskörűen elterjedt.

BLAKEMAN (1906) kategorizálják, akik „repülésről” (flight) beszélnek, amikor a rovarfaj egyedei egyik habitatból a másikba települnek át, míg „röpdösésről” (flitter) a habitaton belül vagy annak közelében, a táplálék- vagy párkereséssel kapcsolatosan végzett mozgás esetében.

A későbbi szerzők túlnyomó többsége is minőségi különbséget lát az említett két mozgási típus között, de sokan közülük további feltételek teljesülése esetén tartják csak helyesnek az „igazi vándorlás”, a „migráció” kifejezést. Így WILLIAMS (1930) azt tekinti migrációnak, ha a mozgásnak van meghatározott iránya, ellenőrzött, az állat maga tesz erő kifejtést a mozgás érdekében, periodikus és folyamatos, míg ha az állat saját maga által nem ellenőrzött módon kerül nagyobb távolságra, azt véletlenszerű szétterjedésnek, diszperziónak (dispersal) nevezi. Hasonló kritériumokat jelöl meg a migráció esetében URQUHART (1958), de használja a HEAPE (1931) által alkalmazott „nomadizálás” (nomadism) kifejezést is, annak megjelölésére, ha a populáció mozgási iránya random módon változik. A tenyészhely elhagyásának kritériuma mellett ugyanezeket a momentumokat (aktív jelleg, határozott irány, évenkénti ismétlődés) tartotta lényegesnek VOJNITS (1966) is a lepkék migrációjának (vándorlásának) meghatározásánál.

KOVÁCS (1960) szerint „a lepkék vándorlása az a jelenség, amelynek során valamely faj egyedei . . . véglegesen eltávoznak tenyészhelyükről”, míg HEAPE (1931) azt tekinti migrációnak, ha visszatérés történik az eredeti habitatba. BAKER (1969) akkor tekinti a helyváltoztatást migrációnak, ha az állatok (lepkék) egy még „ténylegesen lakható” habitatot „önként” hagynak el, és útjuknak egy határozott iránya van, míg ha nincs határozott irány, úgy diszperzióról beszél. Az egy meghatározott irányba történő repülést tartja lényegesnek a migráció esetében (más kritériumok mellett) E. NIELSEN és A. NIELSEN (1950), illetve (SCHNEIDER, 1962) is.

Amíg az előzőekben citált szerzők többsége a helyváltoztatást akkor tekintette migrációnak (vándorlásnak), ha annak határozott irányát az állat aktív tevékenységével tartja fenn, és így nem tartották ebbe a kategóriába tartozónak, hanem passzív transzportnak tekintették azt, ha — rovarok esetében — a repülés irányát a szél szabja meg, addig a kutatók másik része már a múlt században is ettől eltérő nézeten volt. Ők a szél igénybevételével történő habitat változtatást is egy, az eredeti habitat elhagyására irányuló morfológiai, etológiai, fiziológiai alkalmazkodottsággal hozták összefüggésbe, és általában aktívan az élőlény által „kezdemenyezett” jelenségnek tekintették.

Már DARWIN (1859) is közöl olyan megfigyelést, miszerint a sáskák szél által történő szállítása az állatok viselkedésével is összefügg. Azt, a rovarok vonatkozásában később általánosan ismertté vált és gyakran tekintett viselkedés-típust, amely a habitat elhagyásához — mégpedig szél segítségével történő elhagyásához — vezet, először SOUTH (1885) írta le szabatosan a gamma bagolylepke (*Plusia gamma* L.) esetében, de a jelenséget nála sokkal szélesebb körben tanulmányozta SAJÓ KÁROLY, aki megfigyelései alapján általános érvényű következtetéseket vont le (SAJÓ, 1896, 1897). Ő a szelet tekintette a rovarok „utazása” fő „motorjának”. Több rovar-csoportnál (szűbogarak, futóbogarak, holtyák, vízipoloskák) megfigyelte a levegőbe (zivartart megelőző légnyomás-csökkenés idején) történő tömeges fölfelé röpdölést, amely a szél segítségével hozzájárul az állatok egyik habitatból a másikba való áttelepüléséhez, új habitatokban való megjelenéséhez, adaptív jelenség „... a faj fenntartása és elterjedésére nézve igen kedvező körülmény” (SAJÓ, 1896).

Itt kell megjegyezni, hogy egyes esetekben — így pl. óceáni szigeteken — éppen a habitat-elhagyás képességének a csökkenése hasznos az élőlény számára, mint ahogyan arra DARWIN (1859) bogarak, DINGLE (1978b) a Lygeidae családba tartozó poloskák esetén következtetett; tehát a köznapinál fokozottabb helyváltoztató mozgás akkor lehet adaptív, ha annak mértéke nem nagyobb és nem is kisebb annál, mint ami egy adott környezetben élő meghatározott faj esetében hozzájárul az utódok minél nagyobb számban történő fennmaradásához.

Az eredeti habitatból való végleges és viszonylag nagy távolságra történő, más élettevékenységek által, hosszabb időre vagy nagy gyakorisággal meg nem szakított, adaptív eltávozás a migráció fő kritériuma JOHNSON-nál (1960), aki azokat tekinti migráló rovaroknak, amelyeknél az imágóvá válást követően megfigyelhető egy úgynevezett „kivonulási röpülés” (exodus flight). Ez az a fajta repülési viselkedés, ami rendszerint csaknem függőlegesen felfelé irányulva indul, és lehetővé teszi, hogy az állat szélirányban történő mozgással kijusson arról a területről, ahol kifejlődött. Ezt ő az újonnan kifejlődött imágó általánosan jellemző tevékenységének, az életmód részének tekinti, és arra szolgál, arra adaptálódott, hogy a populáció egy részét új tenyészőhelyre juttassa át.

Ez a migrációhoz vezető viselkedés fajonként meghatározott életkorban, igen gyakran a kutikula megszilárdulása és a szexuális érettség elérése (nőstények esetén a peteérés befejeződése) közötti periódusban, illetve meghatározott környezeti feltételekhez kötött. Ennek az egyedfejlődéshez kapcsolódó endokrinológiai — anyagserejelettani hátterét többen (így: VOJNITS, 1967; S. M. RANKIN és M. A. RANKIN, 1980) tanulmányozták és igazolták.

Mivel JOHNSON (1966, 1969) a mindennaposnál nagyobb mértékű helyváltoztató mozgás adaptív értékét elsősorban és szinte kizárólagosan a populáció egy részének új tenyészőhelyre való juttatásában látja, összefoglaló jellegű munkáiban a „migráció” kifejezést az „adaptív diszperzió” kifejezéssel helyettesíti, illetve ezeket szinonimákként használja. Értelmezése szerint, ha nem megy végbe diszperzió — tehát, ha a populáció, vagy annak egy része elhagyja ugyan eredeti habitatját, de vissza is tér ugyanoda (mint ahogyan ez a májusi cserebogár és sok szitakötő esetében megfigyelhető), akkor a helyváltoztatás nem migráció.

A legutóbbi évtizedekben a szerzők jelentős része hasonlóképpen a „diszperzió” kifejezéssel jelölte a habitat elhagyására irányuló helyváltoztató mozgást (többek között: VLIJM, 1971; BAREL, 1973). Mások viszont továbbra is a „migráció” megjelölést alkalmazták, akár olyan rovarokról írtak, amelyek nyilvánvalóan nem maguk határozzák meg repülésük irányát, akár olyanokról, amelyek bizonyos körülmények között egy meghatározott — fajonként változó — felszínközeli „határrétegen” (boundary layer) belül, az aljzat mintázatának érzékelhetősége és a kisebb szélsősebesség következtében, képesek lehetnek erre (TAYLOR, 1974, 1977).

A „migráció”, illetve „diszperzió” kifejezések jelentése sok tekintetben különböztethető is szerzőnként, de egy vonatkozásban az eddigiekben idézett szerzők azonos értelemben használták: valamennyien olyan helyváltoztató mozgást értettek alatta, amely nagyságrendjében, minőségében különbözött a tanulmányozott állatfaj „mindennapos”, „közönséges” mozgásaitól. Ettől, az ilyen szempontból általánosan elfogadott migráció felfogástól eltérően ELTON (1933) sokkal tágabb értelemben — általánosságban a populáció egye-

deinek mindennemű mozgására vonatkoztatva — használja a migráció kifejezést.

Később BAKER jut 1978-ban megjelent könyvében arra a következtetésre, hogy a korábbi meghatározások többségükben túl szűkek; szűkek egyrészt azért, mert olyan kritériumokat jelölnek meg (pl.: oda-vissza irányuló mozgás, aktív iránytartás, megszakítatlanság, „kivonulási repülés”), amelyek gyakran csak az egyes kutatók által vizsgált rendszertani csoportokon belül érvényesek, másrészt pedig azért, mert a habitat végleges vagy ideiglenes elhagyását tekintik feltételnek. Ugyanakkor a „habitat” kifejezés — véleménye szerint — nem jelöl megfelelően körülhatárolható területet, mivel az lehet akár egy levél, egy ág, egy fa, egy erdő, stb. — tetszés szerint. Ugyanígy nehéz meghatározni a habitatot nagy távolságot átrepülő vonuló madarak esetén (BAKER, 1978). Ezekre hivatkozva BAKER a migrációt úgy értelmezi, hogy az vonatkozhat minden helyváltoztató mozgásra. Megfogalmazásában: „A migráció a mozgás aktusa, egyik térbeli egységből a másikba.”

BAKER fenti migráció-értelmezése véleményem szerint annyiban helyes, amennyiben általános érvényű meghatározást javasol, nem rekesztve ki egy rendszertani csoportot sem, ahol a szakirodalomban az állatok bizonyos típusú helyváltoztató mozgására vonatkoztatva ez a kifejezés (illetve ennek valamelyik szinonimája) szerepel, kezdve a laposférgektől az ízeltlábúakon át a madarakig és emlősökig. Ennek megfelelően joggal veti el az aktív iránytartást, az oda-vissza vándorlást (vagy akár az egy irányba történő mozgást) és a „kivonulási repülést”, mint a migráció kritériumait.

BAKER-hez hasonlóan SOUTHWOOD (1962) és KENNEDY (1975) sem tekintették a migráció megkülönböztető ismérvének az aktív iránytartást, az oda-vissza vándorlást és a kivonulási repülést. Mindazonáltal — amint ezt kifejtik — a migráció rendelkezik olyan kritériumokkal, amelyek alapján ez a helyváltoztató mozgás más formáitól az esetek többségében elkülöníthető. Ilyen kritériumok a következők: a migráció a fajra jellemző életmód része, amely mindig egy specializálódott viselkedési forma eredményeként valósul meg. Jellemzője a korábban (aktuálisan) elfoglalt habitatból való kifelé irányuló mozgás, az általában megnövekedett mozgási aktivitás, a csökkent érzékenységgel szemben, az adaptív jelleg, tehát, hogy a környezethez való alkalmazkodás eredményeképpen valamilyen előnnyel jár jelenleg is, vagy előnnyel járt a törzsféjlődés egy múltbeli időszakában (VLIJM, 1971); végül jellemző rá egy viszonylagos megszakítatlanság.

BAKERnek ez utóbbival kapcsolatos ellenvetése annyiban indokolt, hogy a migrációs mozgást esetenként táplálkozás, párosodás vagy peterakás szakíthatja meg, ahogyan ezt JOHNSON (1966, 1969) is megjegyzi. Ugyanakkor a helyváltoztatás egészében véve mégis folyamatosabb ebben a fázisban, mint az egyedféjlődésnek, a nemzedékváltakozásnak, illetve a környezet periodikus változásainak megfelelően kialakult migrációs ciklusnak más fázisaiban.

A SOUTHWOOD (1962) és KENNEDY (1975) által kifejtett fenti migráció értelmezést más szavakkal kifejezve, a migrációra az alábbi meghatározást adhatjuk, ha a csak tendencia jelleggel érvényesülő sajátságokat magából a meghatározásból kihagyjuk: A migráció az a jelenség, melynek során egy populáció tagjai (aktuális) habitatjukat valamilyen specializálódott viselkedési mód eredményeként megváltoztatják. Ez meghatározott egyedféjlődési — nemzedékváltakozási fázisban, illetve meghatározott környezeti feltételek mellett törvényszerűen következik be.

Amint azt a korábbiakban már említettem, több szerző a „diszperzió” kifejezést a mindennaposnál nagyobb mértékű helyváltoztatás megjelölésére, a „migráció” helyett használja, illetve ez utóbbi szinonimájának tekinti. Ez — egyetértve KENNEDY (1975) véleményével — azért nem látszik helyesnek, mert a „migráció” szónak — mely több nyelven a köznap szöhasználatban is előfordul — egy biológiai felhangja van; ezért, ha a mindennaposnál nagyobb mérvű helyváltoztatás tényére vagy folyamatára helyezük a hangsúlyt, helyesebb ezt használni.

A diszperzió a biológiában jelentheti például az egy petecsomóból kikelt rovarlárvák szétterjedését egy fa koronájában, használatos egyes fajok földtörténeti léptékekkel mérhető szétterjedésének megjelölésére is (VARGA, 1970; BALL, 1975), és jelentheti egy bizonyos időszakban lényegileg egységesnek tekinthető leszármazási — élettevékenységi közösségnek (= populációnak) a migrációhoz (mint az életmód részéhez) kapcsolódó, elkülönüléssel járó szétterjedését is, melynek során új populációk keletkezhetnek.

A diszperziónak ez utóbbi, a migrációhoz kapcsolódó típusát (amely lényegében megfelel a JOHNSON által használt „adaptive dispersal” fogalomnak) diszruptív diszperziónak is nevezhetjük, mivel ez a populáció egy részének az eredeti populációtól való elszakadásával jár. Így elkülöníthetjük ezt a diszperzió típust a diszperzió „mindennapos” helyváltoztató mozgásokhoz kapcsolódó típusaitól. Ennek megfelelően a diszruptív diszperzió az a migrációhoz kapcsolódó jelenség, amelynek eredményeként a migrációs ciklus egy adott fázisában azonos habitatban élt elődnemzedék utódai a legközelebbi ugyanolyan fázisban több, egymástól elkülönült habitatban élnek. Ezek közül a habitatok közül egy az esetek jelentős részében azonos lehet az eredeti habitattal, amelyet a diszperzióban részt nem vett egyedekből, illetve ezek utódai-ból álló populáció lakik.

Az ebben az értelemben vett diszperzió nem a folyamat lezajlását tekintve különíthető el a migrációtól, hiszen azzal együtt megy végbe, hanem a mozgás eredményének, illetve ezen eredmény vizsgálatának nézőpontja alapján.

Ha egy adott populációmozgás eredményeként az utódok egy része nem ugyanabban a populációban fejlődik ki, úgy ez a mozgás, amennyiben a vizsgálat szempontjából a mozgás ilyen eredménye a lényeges, a diszperzió kifejezéssel jelölhető, amellet, hogy ugyanez a mozgási folyamat a korábbiaknak megfelelően egyúttal migráció is.

A migrációt több szerző (URQUHART, 1958; JOHNSON, 1966) nyomán váltakozó irányultságú és váltakozó irányultság nélküli kategóriákra oszthatjuk. A két kategória elkülönítésénél nem csak a migráció földrajzi irányának váltakozására vagy állandó voltára kell tekintettel lennünk; váltakozó irányultságú migrációról beszélhetünk akkor is, ha — az iránytól függetlenül — csupán az „elérendő cél” jellege váltakozik ismétlődően.

Ezt a két kategóriát következőképpen jellemezhetjük: Az irányultságú váltakozása nélküli migráció nem kötött valamilyen kitüntetett irányhoz, vagy a kiindulási habitattól aktuálisan eltérő élőhely eléréséhez, míg a váltakozó irányultságú migráció igen. Ez utóbbi esetében a migráció módja, illetve lezajlása szempontjából lényeges, hogy az adott faj környezeti feltételekkel szemben támasztott igényei, és/vagy adott területen a környezeti feltételek periodikusan változnak. A váltakozó irányultságú migráció lehetővé teszi olyan területek elérését, ahol a kiindulási habitatban — a fent említett váltakozás

miatt — aktuálisan ki nem elégíthető igények az adott fázisban éppen kielégíthetők.

A váltakozó irányultság nélküli migrációra példaként felhozható a káposztamoly (*Plutella maculipennis* Curt. — JOHNSON, 1969), a közönséges fátymolyka (*Chrysopa carnea* Steph. — DUELLI, 1980), vagy az üregi nyúl (*Oryctolagus cuniculus* L. — MYERS és POOLE, 1961), míg a váltakozó irányultságú migrációra példa lehet a vonuló madárfajok bármelyike, de a denevérek (TOPÁL, 1956), a gamma bagolylepke (*Plusia gamma* L. — JOHNSON, 1969; VOJNITS, 1966), vagy a levéltetvek jelentős része, így a zöld őszibarack-levéltetű (*Myzus persicae* Sulz — TAYLOR, 1977) is.

Amíg a váltakozó irányultság nélküli migrációnál az adaptív érték igen gyakran elsősorban vagy szinte kizárólag a diszperzióhoz kötődik, addig a váltakozó irányultságú migráció esetében a migráció mást is eredményez, mint diszperziót, és a migráció módja elsősorban ennek (például más éghajlatú habitat, más tápnövény elérése) van alárendelve.

A váltakozó irányultságú migráció nem egyszer mint túlélési lehetőség a diapauza, illetve általában az adott körülmények közötti fennmaradás alternatív párja (DINGLE, 1978a, 1978b; SOUTHWOOD, 1978), vagy éppen a megfelelő diapauzáló hely elérését teszi lehetővé (HAGEN, 1962; BROWER, 1977), és adaptív értéke főképpen ezekben keresendő. Ugyanakkor, ha nem is elsődleges jelentőséggel, a migráció váltakozó irányultság esetén is többnyire diszperzióval jár együtt (JOHNSON, 1966, 1969).

Az eddigiek kiegészítéseképpen a fentebb alkalmazott „migrációs ciklus” kifejezéssel kapcsolatosan kell még a következőket megjegyezni: A térben oda-vissza irányban történő, illetve általánosabban: az egy adott területre periodikusan visszatérő migrációval kapcsolatosan HERMAN (1973) és BAKER (1978) is használják a „migrációs ciklus”, illetve a „migrációs körforgás” kifejezéseket.

Az egyedfejlődés, a nemzedékváltakozás, illetve az időjárás — az előző kettőben is tükröződő — periodicitása természetszerűleg együtt jár az életmód alakulásában megfigyelhető periodicitással. Ez, az életmód részének tekintett migrációval összefüggésben, úgy jelentkezik, hogy váltakozhatnak az egy habitatban viszonylag tartósan eltöltött időszakok a ténylegesen migrációval jellemezhető időszakokkal, de a viszonylagos nyugalom időszakán belül is vannak szabályosan egymás után következő periódusok, amelyeket meghatározott intervallum választ el az aktív migráció periódusától. Ez utóbbi is több, eltérő viselkedésmóddal jellemezhető szakaszra osztható, illetve irányultságát tekintve időszakonként váltakozhat.

Végül is minden „élet-szakasz” (akár egyedfejlődési, akár nemzedékváltakozási, akár évszakos időjárás váltakozásokkal összefüggő egyéb periódus) felfogható egy migrációs ciklus részeként, annak meghatározott fázisaként is. A migrációs ciklus nem csupán bizonyos migráció típusok esetén, hanem általánosan, tehát váltakozó irányultság mellett, és annak hiányában egyaránt értelmezhető.

Köszönetemet szeretném kifejezni DR. VOJNITS ANDRÁSNAK, a Természettudományi Múzeum munkatársának, aki a migráció kérdéseivel már csaknem 20 év óta foglalkozik, és akivel a fenti problémákat módomban állt megvitatni.

1. BAKER, R. R. (1969): The evolution of migratory habit in butterflies. *J. Appl. Ecol.*, 38: 703–746. — 2. BAKER, R. R. (1978): The evolutionary ecology of animal migration. London: 1–1012. — 3. BALL, I. R. (1975): Nature and formulation of biogeographical hypotheses. *System. Zool.*, 24: 407–430. — 4. BAREL, C. J. A. (1973): Studies on dispersal of *Adoxophyes orana* F. R. in relation to the population sterilization technique. Meded. Landbouwhogeschool Wageningen, 73: 1–107. — 5. BROWER, L. (1977): Monarch migration. *Natural History*, 86: 40–53. — 6. DARWIN, C. (1859): The origin of species by means of natural selection. Sixth edition (1874): 131–358. — 7. DINGLE, H. (1978a): Evolution of insect migration and diapause. (Introduction). New-York: XIII–XV. — 8. DINGLE, H. (1978b): Migration and diapause in tropical, temperate and island milkweed bugs. In: DINGLE, H.: Evolution of insect migration and diapause. New-York: 254–276. — 9. DUELLI, P. (1980): Preovipository migration flights in the green lacewing, *Chrysopa carnea* (Planipennia, Chrysopidae). *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 7: 239–246. — 10. ELTON, C. (1933): The ecology of animals. London: 1–97. — 11. HAGEN, K. S. (1962): Biology and ecology of predaceous Coccinellidae. *Ann. Rev. Entom.*, 7: 289–326. — 12. HEAPE, W. (1931): Emigration, migration and nomadism. Cambridge. — 13. HERMAN, W. S. (1973): The endocrine basis of reproductive inactivity in monarch butterflies overwintering in Central California. *J. Insect Physiol.*, 19: 1883–1887. — 14. ISZAKOV, J. A. (1963): Areal i populjácii u ptic i mlekopitajuscich. Dokt. dissz. Zool. inszt. AN. SzSzsR. — 15. JOHNSON, C. G. (1960): A basis for a general system of insect migration and dispersal by flight. *Nature*, 186: 348–350. — 16. JOHNSON, C. G. (1966): A functional system of adaptive dispersal by flight. *Ann. Appl. Entom.*, 11: 233–260. — 17. JOHNSON, C. G. (1969): Migration and dispersal of insects by flight. London: 1–763. — KAUFMANN E. (1878): A lepkék vándorlásáról. *Term. Tud. Közl.*, 10: 21–22. — 19. KENNEDY, J. S. (1975): Insect dispersal. In: PIMENTEL, D.: Insects, science and society. London: 103–119. — 20. KNAGGS, H. G. (1864): Migration of aphides. *Entom. Month. Mag.*, 1: 123–124. — 21. KOVÁCS L. (1960): A vándorlepkék csoportosítása. *Állatt. Közlem.*, 47: 105–108. — 22. MYERS, K. & POOLE, W. E. (1961): A study of the biology of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.) in confined populations. II. The effects of season and population increase on behaviour. *CSIRO Wildl. Res.*, 6: 1–41. — 23. NIELSEN, E. T. & NIELSEN, A. T. (1950): Contributions towards the knowledge of the migration of butterfly flies. *Amer. Mus. Novit.*, 1471: 1–29. — 24. PEARSON, K. & BLAKEMAN, J. (1906): Mathematical contribution to the theory of evolution. XV. A mathematical theory of random migration. *Drapers Mem. Biom. Ser.*, 3: 1–54. — 25. RAINEY, R. C. (1978): The evolution and ecology of flight: the “oceanographic” approach. In: DINGLE, H.: Evolution of insect migration and diapause. New York: 33–48. — 26. RANKIN, S. M. & RANKIN, M. A. (1980): The hormonal control of migratory flight behaviour in the convergent ladybird beetle, *Hippodamia convergens*. *Physiol. Entom.*, 5: 175–182. — 27. SAJÓ, K. (1896): Eleven barometrumok. *Természettud. Közl.*, 28: 573–581. — 28. SAJÓ K. (1897): Insektenreisen. *Illustr. Wochenschrift Entom.*, 2: 229–235.; 241–242.; 257–263. — 29. SCHNEIDER, F. (1962): Dispersal and migration. *Ann. Rev. Entom.*, 7: 223–242. — 30. SOUTH, R. (1885): Insect migration. *Entom. Month. Mag.*, 21: 208–211. — 31. SOUTHWOOD, T. R. E. (1962): Migration of terrestrial arthropods in relation to habitat. *Biol. Rev.*, 37: 171–214. — 32. SOUTHWOOD, T. R. E. (1978): Escape in space and time. Concluding remarks. In: DINGLE, H.: Evolution of insect migration and diapause. New York: 277–279. — 33. TAYLOR, L. R. (1974): Insect migration, flight periodicity and the boundary layer. *J. Anim. Ecol.*, 43: 225–238. — 34. TAYLOR, L. R. (1977): Migration and the spatial dynamics of an aphid, *Myzus persicae*. *J. Anim. Ecol.*, 46: 411–423. — 35. TOPÁL, Gy. (1956): The movements of bats in Hungary. *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 7: 477–488. — 36. URQUHART, F. A. A. (1958): A discussion of the use of the word “migration” as it relates to a proposed classification for animal movements. *Contrib. Roy. Ontario Mus. Zool. Palaeontol.*, 50: 1–11. — 37. VARCA, Z. (1970): Extension, isolation, micro evolution. *Acta Biol. Debr.*, 7–8: 193–209. — 38. VLIJM, L. (1971): Some reflections on dispersal. *Miscellaneous Papers, Landb. Hoogeschool Wageningen*, 8: 139–151. — 39. VOJNITS A. (1966): Az igazi vándorlepkék. *Folia Entom. Hung.*, 19: 167–175. — 40. VOJNITS A. (1967): Az ovárium érése és az imágó vándorlása közti összefüggés az *Autographa* (= *Plusia*) gamma L. bagolylepkénél. *Folia Entom. Hung.*, 20: 25–36. — 41. WILLIAMS, C. B. (1930): The migration of butterflies. London: 1–473.

MIGRATION AND DISPERSION AS PARTS OF THE MANNER OF LIVING

By

Gy. SZIRÁKI

Out of the surveyed trends the author agrees, above all, with the ones set forth by SOUTHWOOD (1962) and KENNEDY (1975) since these afford a possibility to interpret migration uniformly in the different taxonomic groups and at the same time to separate it from other types of changing places. Relying on the conception of migration worded by the said researchers, the author suggests the definition as follows: Migration is the phenomenon in the course of which the members of a population alter their (actual) habitat as a result of some specialized mode of behaviour; this follows regularly, in a definite phase of ontogenesis-metagenesis and under definite environmental conditions, respectively.

In the case of dispersion its type connecting to migration came to be discussed in merit. Since this type leads at all times to a separation from the original population, the term "disruptive dispersion" may be suggested for it, so that it can be distinguished from the types of dispersion connected with "everyday" movements. In this sense: disruptive dispersion is a phenomenon connecting to migration; as a result of it in a given phase of the migration cycle the descendants of a preceding generation who had lived in an identical habitat live in the next similar phase in several habitats separated from each other. In the above definitions the author understands by "habitat" the area where all vital functions characteristic of the given period of life of the members of a population take place. Where this area periodically alternates (e.g. in a number of dragon flies or in migratory birds) the use of the term "actual habitat", which can be assigned to a certain period of life, seems advisable. A given phase of the "migration cycle" can be any period of life if one looks at it from the angle of migration.

MADARAK A NEMZETKÖZI ÁLLATKERESKEDELEMBEN*

Írta:

VARGHA BÉLA

(Budapest)

Az ember—madár kapcsolat ősrégi. Ez a kapcsolat kezdetben főként abban nyilvánult meg, hogy a madarak táplálékot, díszítési lehetőséget biztosítottak. Ez utóbbi szempont még a közelmúltban is jelentős volt, így pl. Franciaország 1890—1929 között több mint 50 000 tonna madártollat importált (INSKIPP és WELLS, 1979). Ugyancsak régi keletű kapcsolat, hogy az emberek madarakat tartanak otthonukban.

A madártartás az utóbbi évtizedekben igen nagy változáson ment keresztül. A madárkereskedelem nemcsak volumenében növekedett, hanem megváltozott az egyes fajok szerepe és megoszlása is. A már domesztikáltként számító hullámos papagáj (*Melopsittacus undulatus*) és kanárimadár (*Serinus canaria*) mellett jelentősen megemelkedett a vadon élők befogása és szállítása. Ez köszönhető annak, hogy fokozódott az érdeklődés távoli vidékek ritka és érdekes madarai iránt, erősödött a madártartási vágy, s javultak az anyagi lehetőségek és a gyors szállítási feltételek. A vadon élő madarak iránt megnövekedett az igény, a gyűjtők, madártartók, állatkertek egyre több fajt kívántak megszerezni. Az elmúlt 13 évben csupán az USA-ba közel 6,5 millió madarat importáltak, amelyek 75%-a vadon fogott volt (NILSSON, 1983). Ha a faj ritka, akkor még kíváncsabb, értékesebb és keresettebb; így pl. a vöröshomlokú arából (*Ara rubrogenys*), amelynek Bolívia hegyes vidékein élő állománya mindössze néhány ezerre tehető, 1980-ban 141 példányt fogtak be. S míg az egyik oldalon az állattartók és -kedvelők egyre többet kívánnak, velük szemben a természetvédők arra törekednek, hogy a befogásra kerülő állatok számát törvényes keretek között limitálják, a szükséges esetekben pedig a ritka, veszélyeztetett fajok befogását és a velük való kereskedést szigorú szabályozással és tilalmakkal szorítsák vissza. Ez a fokozott óvatosság nem alaptalan. Sok faj és alfaj fennmaradása komolyan veszélyeztetett, és sajnos nem egy már véglegesen és pótolhatatlanul eltűnt (1. táblázat).

Ha a kihalás, illetve veszélyeztetettség okait (2. táblázat) vizsgáljuk, az alábbiakat állapíthatjuk meg. A kihalás oka részben ismeretlen, részben más fajok rovására, az élőhely pusztulására, vagy pedig a vadászatnak számlájára írható. A veszélyeztetettség okai között első helyen áll az élőhely pusztulása, utána a vadászat, majd az idegen fajok, valamint a befogás szerepel. Ez utóbbi — s ez nem lebecsülendő — a kihalási okokhoz képest kilencszeres emelkedést mutat.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. szeptember 7-én tartott, 738. ülésén.

1. táblázat. Veszélyeztetett madárfajok és alfajok

	Nem veréb- alakúak	Verébalakúak	Összesen
1600 óta kihaltak	90	75	165
Veszélyeztetettek	103	64	167
Sebezhetők	61	21	82
Ritkák	78	37	115
Túl vannak a veszélyen	1	3	4
Státuszuk bizonytalan	44	25	69

2. táblázat. Madárfajok kihalásának és veszélyeztetettségének okai

Ok	A kihalás oka %	A veszélyezte- tettség oka %
Vadászat	18	11
Élőhely pusztulása	20	60
Idegen faj betelepítése vagy betelepítése	22	12
Befogás	1	9
Véletlen baleset	1	1
Betegség	1	1
Környezetszennyeződés	0	1
Emberi háborgatás	0	2
Ismeretlen	37	3
Összesen	100	100

A madárkereskedelem volumene, az évi forgalom meghatározása igen nehéz, márcsak a jelentős csempésztevékenység miatt is. A szakértők a forgalmazott madarak számát évi 5,5–100 millióra becsülik (NILSSON, 1981; RICIUTTI, 1977; SECRET, 1981). Az ismert madárfajoknak kb. 20%-a vesz részt a kereskedelemben. A döntő többséget (80%-ot) a magevő verébalakúak alkotják, 10% a papagájok közül kerül ki, 6% ún. lágyevő madár, főként a verébalakúak közül, és a fennmaradó 4% a fentiekén kívüli csoportokból kerül ki (INSKIPP és WELLS, 1979). A főbb exportőrök Ázsiában: India, Indonézia, Thaiföld, Pakisztán, Szingapur; Afrikában: Szenegál és Tanzánia; Dél-Amerikában: Paraguay és Bolívia. A legnagyobb importőrök: USA, Japán, Anglia, NSzK, Belgium, Franciaország, Hollandia és Olaszország (INSKIPP és WELLS, 1979).

Talán nem érdektelen megemlíteni a madarak árának alakulását sem, néhány példa alapján. Az exportőr a gyűjtőtől vásárolt muskátpintyeket (*Lonchura punctulata*) ötszörös áron adja tovább, s a kiskereskedő már a gyűjtőnek fizetett ár háromszázszorosáért árulja őket. Hasonló az örvös papagáj (*Psittacula krameri*) árának alakulása is. A sámarigót (*Copsychus malabaricus*) az exportőr szintén ötszörös áron adja tovább, s mire a vásárlóhoz jut, ugyanazért a madárért már hatvanháromszoros árat kell fizetni (INSKIPP, 1981). Egy araráunáért (*Ara ararauna*) a gyűjtő Dél-Amerikában 2–5 dollárt kap a közvetítőtől, aki 5–10 dollárért adja el az exportőrnek. Az importőr 60–90 dollárt fizet érte, akitől a nagykereskedő már 100 dollár-

ron felüli áron veszi át a madarat. A kiskereskedő még drágábban, 700 dollárért kapja, és 1200–1500 dollárért kínálja üzletében (NILSSON, 1981). Mindez köszönhető annak, hogy igen sok kézen megy keresztül a madár, amíg végső helyére kerül, és mindenki keresni akar az üzleten, de jelentős a szállítási költség és igen nagy a mortalitás is.

A megfigyelések szerint a helytelen kezelés, szakszerűtlen elhelyezés, zsúfoltság, stb. miatt az alábbi veszteségekkel kell számolni: A befogástól a szállításig elpusztult 40–50%, a továbbszállításra várakozás ideje alatt 2–6%, az exportálás során 1–3%, és a tranzitban, illetve a karantén ideje alatt további 15–20%. 1979 decemberében pl. Ekvádorból 24 tangara faj (*Thraupidae* sp.) 890 példánya érkezett Los Angelesbe, ahol a 30 napos karantén ideje alatt 350 madár, vagyis az érkezettek 39%-a pusztult el (NILSSON, 1981).

Az importált madarak mennyiségére vonatkozó adatok is megdöbbentő képet mutatnak. A 3. táblázat az Angliába importként és tranzitként 1970–75 között érkezett madarakról nyújt tájékoztatást. Az importált madarak mennyisége meghaladta a 600 000-t, míg a tranzitként érkezett, majd tovább szállított madarak száma a 2 milliót. Itt is döntő mennyiségben a magevő verébalakúak szerepelnek (78–82%), őket követik a mind nagyobb számban importált papagájok (10–12%). A madarak többsége Ázsiából és Afrikából származott.

3. táblázat. Az Angliába 1970–1975 között érkezett madarak mennyisége

	Importként		Tranzitként	
	Egyedszám	%	Egyedszám	%
Hullámos papagájok	25 087	4,1	8 601	0,4
Egyéb papagájok	70 555	11,6	200 305	9,7
Kanárimadarak	5 973	1,0	51 040	2,5
Egyéb magevő verébalakúak	476 857	78,0	1 694 256	81,8
Lágyevő verébalakúak	32 644	5,3	116 007	5,6
Összesen	611 116	100,0	2 070 209	100,0

Az USA élőmadár-importjának adatait vizsgálva kitűnik, hogy nemcsak az importált madarak mennyisége mutat jelentős emelkedést az 1970-es évektől (1901–1942, valamint 1962–1972 között az éves átlag 340 000, 1978-ban 638 725, 1979-ben 581 723, 1980-ban 764 379 és 1981-ben 693 667 példány), hanem az összetételben is igen jelentős változás történt. Míg a század első felében az importált madarak 70%-a kanári volt, addig az 1960-as évektől a vadon fogottak az összmennyiség több, mint 75%-át alkotják (NILSSON, 1981). Ezen belül is az utóbbi években jelentősen megemelkedett a papagájok mennyisége. Míg az 1960-as évek végén az összimport mennyiségének 25%-a került ki a papagájok közül, addig az 1970-es évek végére ez meghaladta a 45 %-ot. Az 1970-es években az USA-ba és Angliába csak arapapagájokból közel 25 000 példányt importáltak (NILSSON és MACK, 1980). Egyetlen évben, 1978-ban 6348 arapapagáj érkezett az USA-ba. 1980-ban csak az USA-ba negyedmillió papagájt szállítottak, amelyek legnagyobb része vadon fogott volt (NILSSON, 1983). A papagájok elsősorban Közép- és Dél-Amerikából, valamint a pacifikus területekről származtak.

Röviden visszatérve a befogás és szállítás alatti jelentős mortalitásra, ennek okai igen könnyen beláthatók, ha áttekintjük a madarak útját, amíg elérnek végső helyükre. Mennyi új környezeti változást kell átélniük ez idő alatt! Első (természetes) környezetük, szűkebb otthonuk a fészek, majd amint kezdenek önállóvá válni, egyre jobban kitágul számukra a világ, és birtokba veszik élőhelyüket. Ebből a megszokott környezetből emeli ki őket az ember, a legkülönbözőbb módon befogva őket. Csapóhálóval vagy kifeszített hajszálvékony háló segítségével (főleg a magevőket és a lágyevőket), léppel (főként a rovarvőket), a fészekből, odúból kiszedéssel (pl. papagájokat, beókat, pittákat), a nagyobb madarakat hurokkal (darvakat, gólyákat). Olykor szárnylövessel fogják el a madarakat, vagy pedig a még szüleik által etetett fiókákat kikötik a fészekhez, és ha önállóvá váltak, akkor gyűjtik össze őket. A madárbefogó kis kalitkába helyezi őket, ahol új helyet, társakat, táplálékot stb. kell megszokniuk. A madarak közül sokan már a befogás alatti sérülések miatt elpusztulnak, mielőtt még elérnék a gyűjtő táborhelyét, és nagy az elhullás a befogást követő napokon is a sokk, a túlzásúfolttság és nem megfelelő táplálás, gondozás következtében is. Már a gyűjtőhelyen várakozniuk kell, míg összegyűlik a kívánt mennyiség, amely a legkülönbözőbb utakon, gyakran napokig rázkódva, összezsúfoltan a poros, meleg, fűledt, egészségtelen körülmények között jut el a helyi kiskereskedőhöz. Itt további várakozás, gyűjtés előzi meg az exportörhöz való szállítását, ahol megint csak raktározásra kerülnek, amíg a továbbításhoz szükséges mennyiség összeáll. Innen — újabban rendszerint légi úton — jutnak el az importőrig, aki az előírt karanténidő lejárta után osztja szét a szállítmányt a kiskereskedők között, ahol ismét újabb körülmények közé kerülve várják a madarak új (de gyakran még nem végleges) tulajdonosukhoz kerülésüket. Érthető tehát, hogy a begyűjtés, raktározás, szállítás során az egészségtelen körülmények, a sérülések, fertőzések, hiányos táplálás stb. következtében milyen nagy a halandóság közöttük.

A madárkereskedelem elemzésénél nem hagyható figyelmen kívül az illegális kereskedelem, csempészés sem. Ez a legnehezebben ellenőrizhető és éppen ebből adódóan a legveszélyesebb is, ami ellen nagyon nehéz a védekezés. Az ily módon utazó madarak vannak a legkedvezőtlenebb helyzetben. Elrejtve, gyakran igen kicsi szállítóládába összezsúfoltan, olykor bőröndbe rakva, újságpapírba burkoltan, beragasztott csőrrel, összekötözött lábakkal és szárnyakkal teszik meg az utat. Gyakori, hogy legálisan szállított madarak ládájaiba rejtve, dupla falú ketrecben más védett fajokat csempésznek. Nyugat-berlini vámosok pl. afrikai szövőpintyeket szállító láda hátuljában ritka madarakat és 28 kis félmajmot (*Galago demidovii*) találtak elrejtve. A brüsszeli repülőtéren egy alkalommal a Libériából engedéllyel küldött jákópapagájok (*Psittacus erithacus*) ládabélésében ritka ragadozómadarakat fedeztek fel. Egy másik esetben egy 30 hullámos papagájt (*Melopsittacus undulatus*) szállító ládát az ellenőrzés során túl nagyra méretezettnek találtak; a láda rejtett, elkülönített részében 2 királykondort (*Sarcoramphus papa*) találtak, az egyiket már sajnos elhullva (INSKIPP, 1975).

Az egyes országokban meglevő szigorú előírásokat is igyekeznek kijátszani. Így pl. a ritka jácintkék arákat (*Anodorhynchus hyacinthinus*) Brazíliából Paraguayba csempészik, s onnan már könnyebben tudják a megadott helyre továbbítani, vagy pl. a kakadukat Ausztráliából előbb Indonéziába csempészik át, s onnan indonéz származási papírokkal továbbítják őket. Ezen az úton pl. egy 2000 madárból álló szállítmány, amelyet Szingapurban európai

kereskedőnek adtak át, egymillió dollár tiszta jövedelmet eredményezett. De további nehézségeket jelentenek a megvesztegetések, a hamis engedélyek vagy az előre aláírt és lebélyegzett, kitöltetlen állategészségügyi igazolások (GROVE, 1981).

A helytelen szállítás során sok madár betegen, olykor menthetetlen állapotban, nem ritkán pedig már elhullva érkezik meg. Ha pedig komoly fertőző betegség behurcolásának veszélye áll fenn, akkor az állategészségügyi hatóság kiirtja az egész szállítmányt. Így kellett többek között egy amazonpapagájokból és pintyfélékből álló szállítmányt — amelyet baromfipestis kórokozójával fertőzöttnek találtak — teljes egészében kiirtani, a tenyésztett és házi állatok védelme érdekében. Ugyanígy megsemmisítik az emberek egészségét is veszélyeztető kórokozók (pl. ornitózis) fertőzöttnek talált madarakat is.

A vadon élő állatok kereskedelmének szabályozására és korlátozására az utóbbi években mind több erőfeszítést tesznek. 1973. március 3-án 21 nemzet képviselői írták alá az ún. washingtoni konvenciót, amely 1975 júliusában lépett hatályba, és a kihalással fenyegetett, ritka vagy veszélyeztetett növény- és állatfajok kereskedelmét szabályozza. Az egyezmény a veszélyeztetettség fokának megfelelően 3 csoportba sorolja a fajokat, alfajokat. Az első csoportba azok tartoznak, amelyeket közvetlen kihalás fenyeget. Kereskedelmi forgalomba hozásukhoz az illetékes hatóságok ki- és beviteli engedélye szükséges, és a szállítás nem lehet elsődlegesen kereskedelmi célú. A második csoportba azokat sorolták, amelyeket a korlátozó rendelkezések hatálya alá kell vonni, hogy befogásuk következtében ne kerüljenek az első csoportba soroltak közé. Esetükben csak a származási ország exportengedélye szükséges a szállításához, és a kiadott engedélyeket nyilván kell tartani. A harmadik csoportba azok a madarak kerültek, amelyek kereskedelmét csak helyi korlátozó rendelkezések szabályozzák. Exportálásukhoz, illetve importálásukhoz mindössze származási igazolás szükséges. A veszélyeztetett fajok és alfajok fenti kategóriákba való besorolását rendszeresen ellenőrzik és szükség szerint módosítják: az állomány nagysága és a veszélyeztetettség mértéke szerint szigorítják vagy enyhítik a kereskedelmi korlátozásokat. (1984-ben a madarak közül az első csoportba 1 nem, 110 faj és 23 alfaj, a második csoportba pedig 3 rend, 2 család, 43 faj és 18 alfaj egyedeit sorolták.)

A washingtoni konvenciónak jelenleg 81 tagja van. Az európai szocialista országok közül eddig csak a Szovjetunió és az NDK csatlakozott az egyezményhez. Tekintettel arra, hogy a vadon fogott madarak iránt hazánkban is egyre nagyobb az érdeklődés és az igény, célszerű lenne mielőbb megvizsgálni az egyezményhez való csatlakozás lehetőségeit. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy az igen fontos és hasznos szerepet betöltő állatkertek és a madártartók, madárkedvelők egyáltalán nem jutnának hozzá a kívánt fajokhoz, de lehetőséget ad arra, hogy a ritkább fajok csak olyan helyre kerüljenek, ahol fennmaradásuk biztosítottnak látszik, és a körülmények adottak és kedvezőek ahhoz, hogy lehetőleg szaporodjanak is.

A madarak befogását és kereskedelmét általánosságban betiltani értelmetlen lenne. Viszont annál nagyobb gondot kell fordítani az ésszerű védelemre, az állomány szemmel tartására, a veszélyeztetettség fokának helyes és időben történő felismerésére és a szükséges intézkedések megtételére, valamint azok differenciált végrehajtására. Meg kell teremteni és biztosítani a lehetőséget a szabályozott és ellenőrzött legális kereskedelemre, ugyanakkor a csempészés szigorú és következetes felszámolására, az adminisztrációs és dokumentációs

munka pontos és következetes intézésére, a szakszerű befogási, előkészítési és szállítási teendők elvégzésére, valamint az állategészségügyi előírások betartására. Mindez természetesen csak nemzetközi összefogás és szervezés alapján valósítható meg.

Köszönetemet fejezem ki mindazoknak, akik információs anyagokkal segítették munkámat: Mr. JACQUES BERNEY (IUCN, CITES), Mr. JOHN A. BURTON (Fauna-Flora Preservation Society), Mr. CHRISTOPH IMBODEN, Mr. ROGER F. PASQUIER, Miss JANE FENTON (International Council for Bird Preservation), Miss CLARE MCCORMACK (Wildlife Trade Monitoring Unit), Mrs. LINDA MCMAHAN (Traffic-USA, WWF-US), Mrs. JANE MOLINEUX (WWF-UK), Miss CYNTHIA STOKES, Miss GRETA NILSSON (Animal Welfare Institute).

IRODALOM

1. BRUGGELS, R. L. (1982): The exportation of cage birds from Senegal. *Traffic Bull.*, 4: 12—22. — 2. GROVE, N. (1981): Wild cargo: the business of smuggling animals. *Nat. Geograph.*, 159: 287—315. — 3. INSKIPP, T. P. (1975): All heaven in a cage: A study of importation of wild birds into the United Kingdom. RSPB, Sandy. — 4. INSKIPP, T. (1981): The Indian bird trade. In: *The Bird Business*, 35—38. — 5. INSKIPP, T. & GAMMEL, A. (1978): The extend of world trade in birds and the mortality involved. *Proc. 17-th ICBP World Conf.*, 98—103. — 6. INSKIPP, T. P. & THOMAS, G. J. (1976): Airborne birds: A further study into the importation of wild birds into the United Kingdom. RSPB, Sandy. — 7. INSKIPP, T. & WELLS, S. (1979): International trade in wildlife. International Institute for Environment and Development at the Fauna Preservation Society. Earthscan, London. — 8. The International Council for Bird Preservation Newsletter ICBP, Cambridge. — 9. KING, W. B. (1981): Endangered birds of the world. The ICBP Bird Red Data Book. Smithsonian Institution Press, Washington. — 10. NILSSON, G. (1981): The bird business. A study of the commercial cage bird trade. Animal Welfare Institute, Washington. — 11. NILSSON, G. (1983): The endangered species handbook. Animal Welfare Institute, Washington. — 12. NILSSON, G. & MACK, D. (1980): Traded to Extinction? Status, Trade and Legislation. Traffic (USA). World Wildlife Fund - U. S. Washington. — 13. Oryx, Fauna-Flora Preservation Society. Blackwell Scientific Publications Ltd. Oxford, England. — 14. PASQUIER, R. P. Ed. (1981): Conservation of New World parrots. *Proc. ICBP Parrot Working Group Meeting St. Lucia, 1980*. ICBP Technical Publ., 1. Smithsonian Institution Press, Washington. — 15. RICCIUTTI, E. R. (1977): The bird lovers. *Audubon*, 79: 68—107. — 16. SECRETT, Ch. (1981): The trade in endangered species. *Wildlife* 23: 4—7. — 17. *Traffic Bulletin*. IUCN Wildlife Trade Monitoring Unit. Cambridge, England. — 18. *Traffic (USA) Newsletters*. World Wildlife Fund - U. S. Washington. — 19. WOODROFFE, G. (1981): Wildlife conservation and the modern zoo. Saiga Publ. Co. Ltd. Lindhead, England. — 20. *World Wildlife News*. World Wildlife Fund -UK, Godalming. — 21. *WWF News*. World Wildlife Fund, Gland. — 22. *World Wildlife Fund Yearbook*, 1982. WWF, Gland.

BIRDS IN THE INTERNATIONAL PET TRADE

By

B. VARGHA

Relying on the data at disposal the author analyses the trend of the trade in birds in respects of quality and quantity. He finds that the demand — mainly in the undomesticated and caught birds — is continuously increasing, on the other hand the supporters of nature conservation strive to force back and control, respectively, the trade in caught birds, especially in case of species and subspecies whose survival is in danger. The author analyses the causes of the dying out and endangerment, then he quotes examples of the volume of the trade in birds, of the composition of the exported and/or imported species. He presents the movements of the commercial price of the birds and the measure of the significant mortality at the time they are caught and at their transportation and quarantining. He deals with particular emphasis with the trade in parrots, birds occurring in a continuously growing number among the transported pets. He also discusses smuggling and the high danger it involves; then the international regulation of the trade in endangered species and subspecies, emphasizing the significance of such rules. Eventually, he expresses his thanks to all who helped him in his work with information material.

JELENKORI TERJEDÉSI JELENSÉGEK DÉL-DUNÁNTÚLI NAGYLEPKÉKNÉL (LEPIDOPTERA)*

Írta:

UHERKOVICH ÁKOS

(Janus Pannonius Múzeum, Pécs)

Számos olyan hazai nagylepke fajt ismerünk, amelyek lelőhelyi adatai az utóbbi évtizedekben — különösen az utolsó 25 év alatt — megsokszorozódtak. A hazai nagylepke fauna vizsgálói abban a szerencsés helyzetben vannak, hogy KOVÁCS LAJOS két alapvető faunisztikai tárgyú művében (1953, 1956) összegyűjtötte az akkori összes hozzáférhető lepkefaunisztikai adatot, sőt, a korábbi irodalomban szereplő adatok kritikátlan átvételét megelőzendő, a két legfontosabb és addig alapmunkaként használt századforduló környéki lepkészeti munka adatait alkalmazta határaink közötti területünkre (KOVÁCS, 1958). Ugyancsak ő volt az az ötvenes évek második felében, és a hatvanas években, aki az országos fénycsapda hálózatok erdészeti és mezőgazdasági növényvédelmi csapdák) megszervezésével és anyagának 1971-ig — haláláig — történt teljes lepkészeti feldolgozásával az adatok számát hatalmas mértékben megnövelte. Ez utóbbi adatoknak csak egy töredékét publikálták ezidáig, azonban jegyzőkönyvei a hazai faunisztikai kutatásokban pótolhatatlan adatforrást jelentenek, s egyetlen táj faunájának leírása sem hagyhatja ezeket figyelmen kívül.

Az ország egyes tájainak kutatása — ha nem is egyforma intenzitással — az elmúlt másfél évtizedben is folytatódott. Számos, igen jelentős faunisztikai adatközlő munka jelent meg a Bakony, a Bükk, a Mátra, a Börzsöny, a Zempléni-hegység, a Mezőföld, a Hortobágy, a Nyírség és a Jászság lepkefaunájáról. A felsorolt tájakon kívül további kisebb tájegységekről is találunk itt-ott adatokat.

Az általam intenzívebben vizsgált terület, a Dél- és a Nyugat-Dunántúl faunisztikai adatait jórészt az utóbbi másfél évtizedben nyertük. Korábban csak Kaposvár környékén, a Mecsekben, a Kőszegi-hegységben és a Kisbalaton területén folyt jelentősebb gyűjtőtevékenység. Hatalmas és jellemző területekről úgyszólván semmit sem tudtunk. E vidékeken kevés amatőr élt, a „hivatásos” lepidopterológusok pedig csak ritkán jutottak el ide, s ennek megfelelően kevés adatot tettek közzé. Jelentősebb, számos adatot tartalmazó tanulmányt RÉZBÁNYAI (1974) adott közre a Kőszegi-hegység nagylepkéiről, BALOGH (1978) és FAZEKAS (1976, 1979) pedig a Mecsek faunáját gyarapította sok adattal. Magam az utóbbi 15 évben a Dél- és Nyugat-Dunántúl több jellemző pontján végeztem alapos faunisztikai feltáró munkát: a Dráva-síkon, a Zselicben, Belső-Somogyban, a Völgyességben, a Villányi-hegységben és a Mecsekben, illetve az Alpokalján. Számos kisebb és 5 összefoglaló tanulmány közül több ezer lepkészeti adatot a felsorolt helyekről (UHERKOVICH, 1976, 1980, 1981).

A fentiek előrebocsátása után is nehezen érthető időnként, hogy egyes, korábban igen ritkának tartott lepkefajok ma sokfelé és rendszeresen előfordulnak; sőt, néhány, azelőtt hazánkban ismeretlen faj bukkant fel, és napjainkra kezd széles körben elterjedni.

A Dél- és a Nyugat-Dunántúlon több tucat olyan nagylepkefaj él, amelyekről korábban nem volt hazai adatunk, vagy csak egy-két helyről ismertük azokat; napjainkra pedig sokfelé gyakorivá váltak. Az esetek nagyobb részében kétségtelenül terjedésről van szó, néhány esetben viszont lehetséges, hogy csak az újabb gyűjtőhelyek felkeresése és korszerűbb gyűjtési módszerek alkalmazásának következménye a nagyon sok új adat.

A következőkben ezekből mutatok be néhányat, saját csoportosításomban. Csaknem az összes ismertetett faj dél- és nyugat-dunántúli elterjedését ponttérképpel ábrázolom.

* Előadta a szerző a Biológiai Társaság Pécsi Csoportjának 1981. december 9-én tartott, 38. ülésén.

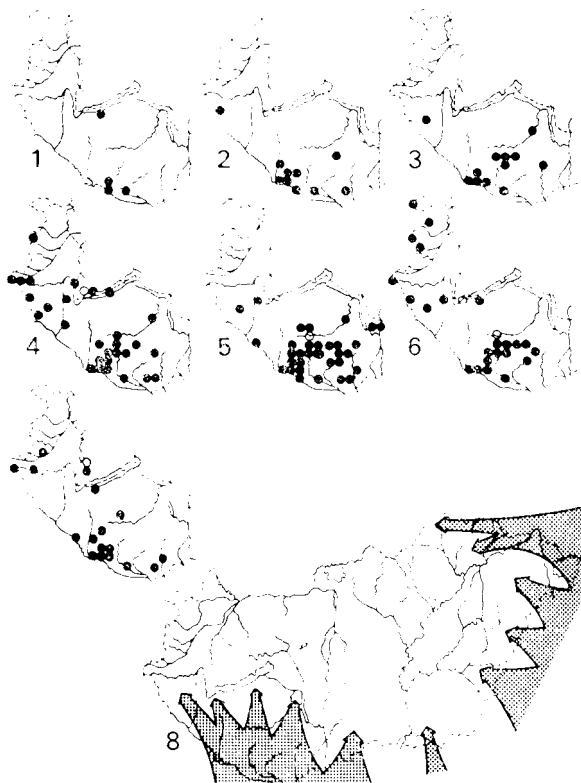
Nagylepkék terjedési típusai

1. Délről terjedő fajok

Diachrysia nadeja Obth. Hazai előfordulására csak a legutóbbi időben derült fény (VARGA, 1981). Régebben a Kárpát-medence déli részéről ismertük. Első hazai példánya Sellyén került elő, majd Felsőszentmártonban, Fonyódligetben és Darányban fogtuk (1. ábra).

Zanclognatha tenuialis Rbl. A hazai faunából Kovács (1958) törli megfelelő adat híján. Első bizonyító példányait a hatvanas években fogtuk meg. A Dráva-síkon és Belső-Somogy egyes részein a hetvenes évek közepére gyakorrivá vált, sőt, eljutott az Őrségig is (2. ábra). Az országban másutt még nem fordul elő.

Herminia (Pechipogo) gryphalis H.-Sch. Első hiteles adatai fénycsapdákból származnak (Erdősmecske, Gyulaj, Tompa), a hetvenes években további helyekről került elő (UHERKOVICH, 1976, 1981). Az előző fajnál ritkább, viszont előfordul a Duna—Tisza-köze déli részén is (3. ábra).



1—7. ábra. Néhány faj dél- és nyugat-dunántúli elterjedése. 1. *Diachrysia nadeja* Obth., 2. *Zanclognatha tenuialis* Rbl., 3. *Herminia gryphalis* H.-Sch., 4. *Apatele alni* L., 5. *Eucarta amethystina* Hbn., 6. *Stegania cararia* Hbn., 6. *Apatele strigosa* Den. et Schiff. — 8. ábra. Délkelet felől benyomuló fajok feltételezett terjeszkedési iránya

Apatele alni L. Első keszthelyi példányának felbukkanása óta a Dél-Dunántúlon széles körben elterjedt és gyakorivá vált (4. ábra). Kelet, Észak-kelet-Magyarországon is előfordul, de ott lényegesen ritkább.

Eucatra amethystina Hbn. 25 éve még igen lokális és ritka fajként ismerték, de a hatvanas évektől kezdve rendkívül erősen terjed. Napjainkban az ország déli és keleti részén mindenhol előfordul, helyenként jelentős mennyiségben; Nyugat-Magyarországon még nem fogták (5. ábra).

Számos olyan fajt ismerünk még, amelyek délről vagy délkeletről nyomultak be hazánkba, pl. *Stegania cararia* Hbn. (6. ábra), *Apatele strigosa* Den. et Schiff. (7. ábra), *Eucarta virgo* Tr., stb. E fajok határainktól délre levő vagy dél-dunántúli (esetleg kelet-magyarországi) göcből kiindulva terjesztették ki areájukat észak felé. Közülük 3 faj még csak a Dél-Dunántúlt hódította meg (*D. nadeja* Obth., *Z. tenuialis* Rbl., *H. gryphalis* H.-Sch.), mások mintegy „harapófogószerűen” délről és keletről nyomultak be országunk területére (VARGA, 1964). A terjeszkedés a fajok többségénél még nem érte el az Alföld középső részeit — ott, megfelelő élőhelyek híján, feltehetően nem is tudnak megtelepedni —, valamint az Észak-Dunántúlt. A két *Eucarta* faj viszont csaknem az egész országot elárasztotta már, s ilyen a *S. cararia* Hbn. is.

E fajok egy része állatföldrajzilag „Sybilla-típusú”, azaz kelet-ázsiai ill. dél-délkelet-európai diszjunkt elterjedésű, fokozott nedvesséigényű (esetenként mocsárlakó) elem.

2. Nyugatról terjedő fajok

Brenthis ino Rott. Magyarországon ismert izsáki élőhelye elpusztult. Újabban Jósavafőn, a Vértesben és tőlünk nyugatra, Burgenlandban fogták. Az Őrségben néhány éve fogtuk meg először, de TALLÓS PÁL, aki ott régebben rendszeresen gyűjtött, még nem találta meg. Napjainkban itt sok réten tömegessé vált, 1981-ben és 1982-ben rajzási maximuma idején domináns faj volt sokfelé (9. ábra).

Euphydryas aurinia Rott. A Devecser—Uzsa környéki populációját a hatvanas években fedezték fel. Az Őrségben szintén az utóbbi években találtuk meg, májusban nagyon gyakori a számára alkalmas élőhelyeken (10. ábra).

Panthea coenobita Esp. Kovács (1953) még csak Sopronból ismerteti. Újabban a Kőszegi-hegységben és az Őrségben került elő. A luccal együtt egyre újabb helyeken bukkan fel másutt is az országban (11. ábra).

Az előző 3 faj eddig egészen közel maradt nyugati határainkhoz, ezen kívül kettőjüknek északi előfordulása is ismert. Ehhez hasonló kismérvű terjedést mutat az utóbbi években a *Cucullia gnaphalii* Hbn. és az *Amphipyra perflua* F. A Dél-Dunántúlon még egyikük sem került elő.

Diarsia brunnea Den. et Schiff. Első hazai példányait csak mintegy 30 éve fogták. Az azóta eltelt időben az Északi Középhegységben gyakorivá vált, sokfelé fogták az Észak-Alföldön és Nyugat-Magyarországon is. Első dél-dunántúli adatai a hetvenes évekből származnak, itt még ritka (12. ábra).

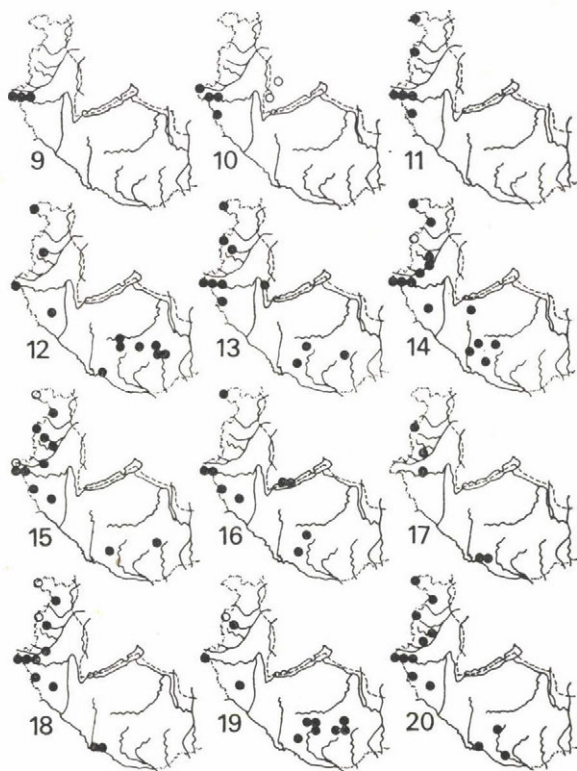
Autographa pulchrina Haw. (= *v-aureum* Hbn.). Első hazai adata a Zempléni-hegységből származik. Az utóbbi években számos helyről közli a szakirodalom, többek között a Dél-Dunántúl három pontjáról is (13. ábra).

Calocalpe undulata L. Kovács (1953) még csak Kőszegről említi. Később számos nyugat-dunántúli és néhány dél-dunántúli lelőhelyét ismerhettük meg (14. ábra). Előkerült az ország északi részén is.

Dysstroma truncata Hufn. Kovács 1958-ban említi először. Újabban számos helyről került elő, kétszer a Dél-Dunántúlról is (15. ábra).

Coenotephria sagittata L. Első hazai példányai a nyugati határszélről kerültek elő. Az utóbbi 6–7 évben jelentősen előrenyomult: megfogták a Nyugati-Bakonyban, a Balatoni-felvidéken, Zalában, a Zselicben és a Dráva-síkon (Kisdobsza) (16. ábra).

Leucodonta bicoloria Den. et Schiff. Először 1955-ben fogták Magyarországon, a Zempléni-hegységben. Ezután a Középhegység több pontjáról került elő, s újabban egyes helyeken nem is ritka. Első nyugat-magyarországi adata Körmendről származik (1960), majd a Kőszegi-hegységben gyűjtötték. Később Vas megye újabb pontján fogtuk (Daraboshegy). Első dél-dunántúli példányát Darányban találtam meg (1979), majd e lelőhelyétől pár km-re később újra megfogtam (17. ábra). CARNELUTTI (1978) első szlovéniai példányáról a közel-múltban számolt be. A Dunántúli Középhegységben északkelet felé terjed, s újabb keletű, teljesen hiteles csákvári adata valószínűsíti régebbi budapesti adatát is, amelyet Kovács (1958) teljesen lehetetlennek minősített. E fajnál az eredeti area visszanyerése történik napjainkban.



9–20. ábra. Néhány faj dél- és nyugat-dunántúli elterjedése. 9. *Brenthis ino* Rott., 10. *Euphydryas aurinia* Rott., 11. *Panthea coenobita* Esp., 12. *Diarsia brunnea* Den. et Schiff., 13. *Autographa pulchrina* Haw., 14. *Calocalpe undulata* L., 15. *Dysstroma truncata* Hufn., 16. *Coenotephria sagittata* L., 17. *Leucodonta bicoloria* Den. et Schiff., 18. *Tethea fluctuosa* Hbn., 19. *Hydriomena furcata* Thnbg., 20. *Oporinia autumnata* Bkh.

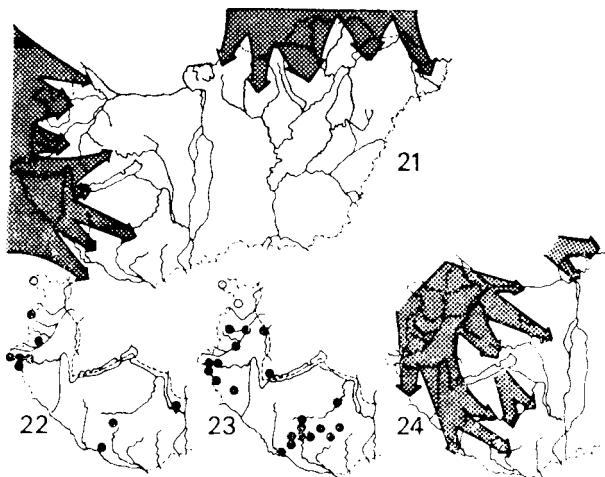
Tethea fluctuosa Hbn. Egy-két régebbi hegyvidéki adata után az utóbbi időben számos helyen került elő; helyenként nem ritka. A Dél-Dunántúlon eddig csak a Dráva-síkon és Barcs—Középrigócon fogtuk (18. ábra).

Hydriomena furcata Thnbg. E fajra vonatkozó 25 éves adataink hegyvidékeinkről származnak, s montán elemnek tartották korábban. Az utóbbi évtizedben számos helyen került elő a Dél-Dunántúlon: a Mecsek több pontján, a Zselicben, Zalában, sőt a Dráva-síkon is. Nyugat-Magyarországon kevésbé elterjedt (19. ábra).

Oporinia autumnata Bkh. Hazai előfordulásáról 30 éve tudunk. A fény-csapda-hálózat az utóbbi időben az ország északi és nyugati részén sokfelé fogta. A Dél-Dunántúlon eddig 3 helyen került elő: a Dráva-síkon (Gilvánfa), a barcsi borókás tájvédelmi körzetében és a Zselicben. Utóbbi helyen egészen száraz, meleg dombháton fogtuk (20. ábra).

Az előbbieken felsorolt fajok (melyek elterjedését a 12—20. ábrák mutatják) fő elterjedési területe az ország északi és nyugati része, elsősorban hűvösebb hegyvidékek. A Dél-Dunántúlon kivétel nélkül mind az utóbbi 5—25 évben jelentek meg. Itt egyelőre nem gyakoriak, többnyire az erdővidékeken találják meg létfeltételeiket. Némelyikük hazánk területét is csak az utóbbi években érte el. Előrenyomulásuk kétirányú: nyugat felől árasztják el a Bakonyt és a Dél-Dunántúlt, míg észak felől nyomulnak be az Északi Középhegységbe és az Északkelet-Alföldre. E fajok, elsősorban ökológiai okok miatt, még elkerülik az Alföld középső, szárazabb részeit, és legfeljebb csak a peremterületekig jutnak el (21. ábra).

Anaplectoides prasina L. Ez is mintegy 3 évtizede ismert Magyarországról. VARGA (1963) még teljes joggal állítja, hogy „a Kárpát-medencében a magassabb hegyvidékek lepkeje”. Az utóbbi évtizedben az ország északi részén többfelé elég gyakorivá vált, s megjelent az Alpokalján is. A Dél-Dunántúlon három helyről ismerjük: Fácánkertről, Bőszénfáról és a barcsi borókásból (22. ábra). Lehetséges, hogy e fajnál nem annyira terjedésről, hanem belső vándor-



21. ábra. Nyugat és észak felől benyomuló fajok feltételezett terjeszkedési irányai. — 22. ábra. *Anaplectoides prasina* L. elterjedése. — 23—24. ábra. *Lygris mellinata* F. dél- és nyugat-dunántúli lelőhelyi adatai (23) és feltételezett előrenyomulási iránya (24)

lásról van szó (mint az egyes rokonainál tapasztalható). Ilyent tapasztaltak a *Chrysaspidia bractea* Den. et Schiff. esetében is.

Lygris mellinata F. Hazai terjedéséről Kovács (1971) adott számot. Terjedése határozottan északnyugat – délkelet irányú, s nem okoznak számára akadályt az erősebben eltérő ökológiai feltételű területek — pl. a Mezőföld — sem. Eddig a Zselicig és a Mecsekig sokfelé előkerült (23. és 24. ábra).

3. Szétterjedés meglevő gócékból

Pheosia gnoma F. Valószínűleg a korszerű gyűjtési módszerek (higany-gőzlámpás gyűjtések és fénycsapdák) is hozzájárultak ahhoz, hogy ennek a fajnak az adatai az utóbbi időben rendkívüli mértékben megsokasodtak. Kovács (1953) két adata után az újabb szakirodalom mintegy 20–25 lelőhelyét ismerteti. A Dél-Dunántúlon a Zselicben és attól nyugatra — délnyugatra fordul elő (25. ábra).

Endromis versicolora L. Korábbi szórványos hegyvidéki adatai mellett ismertük Kaposvárról is. A Dél- és Nyugat-Dunántúlon elterjedt és sokfelé gyakori. Hasonlóan egyéb nyíren élő fajokhoz, ez is él égeren, sőt, a kiterjedt dél-dunántúli égeresekben elég gyakorinak mondható (26. ábra).

Harpyia bicuspis Bkh. Kovács két alapművében mindössze 5 helyről közli. Mint a legtöbb Notodontida, ez is elsősorban higanygőzlámpával gyűjthető eredményesen, adatai megsokasodásában tehát a terjeszkedés mellett a korszerű módszerek bevezetése is szerepet játszhatott (27. ábra).

Larentia clavaria Haw. Első hazai példányát Nagybjom mellett fogták, majd előkerült a Bükk-hegységből is. A hatvanas évektől számos új adatát ismertük meg a Dunántúlon, azonban valószínűleg kevesebb helyről került elő kései repülési ideje miatt, mint amennyi helyen valóban előfordul (28. ábra).

Apamea crenata Hufn. Szórványosan többfelé is gyűjtötték ezt a régebben igen ritkának tartott fajt. Az utóbbi időben a Dél- és a Nyugat-Dunántúlon sok helyen került elő, némely helyen időnként gyakori is lehet (29. ábra). Széles körű elterjedése ugyancsak az utóbbi 10–15 év eredménye, hiszen a NATTÁN-gyűjtemény tanúsága szerint Kaposváron és környékén 1970-ig nem is fogták, ezzel szemben néhány év múlva már 16 új lelőhelyét ismerttettem, részben a Nyugat-Dunántúlról (UHERKOVICH, 1980, 1981).

Hepialus humuli L. Szórványos adatai korábban is voltak, de legtöbb adata az elmúlt évekből való (30. ábra).

Plusia chryson Esp. Kovács (1953, 1956) még csak Kaposvárról, majd pedig az Északi Középhegységből közli. Mind a TTM gyűjteményében, mind más gyűjteményekben igen sok újabban fogott példánya van, s a szakirodalom ezeken kívül is számos lelőhelyét sorolja fel (31. ábra). A Dél-Dunántúl nedvesebb erdeiben az utóbbi években elég gyakori volt.

Everes alcetas Hffm. Nedvesség kedvelő, réteken, mocsárréteken, erdővágásokban élő boglárkalepke, amelyet Kovács (1953, 1956) csak pár helyről ismertetett. Adatainak száma erősen megnövekedett (32. ábra).

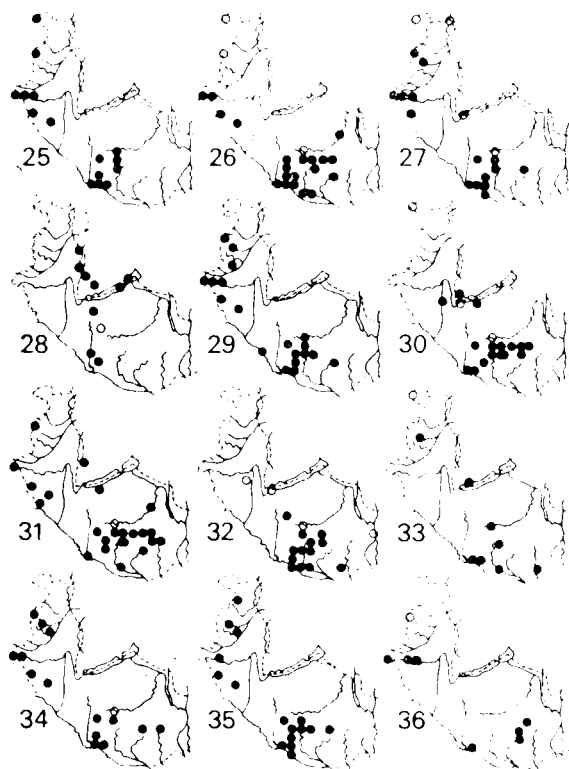
Apamea unanimitis Hbn. Régebben csak Sopronból ismertük. Az utóbbi időben számos helyen felbukkant, elterjedésében semmi szabályosságot nem lehetett észlelni: az Alföldön (Jászság) éppen úgy megfogták, mint a Dunántúl nedvesebb (Sellye, Korpád) vagy szárazabb részein (Villányi-hegység). Az kétségtelen, hogy összes dél-dunántúli példányát az utóbbi évtizedben fogtuk (33. ábra).

Polyplocia flavicornis L. Részben igen korai rajzásideje, részben pedig normál lámpafény iránti közömbössége miatt kevés adata volt. Megszaporodó adatainál nehezen dönthető el: vajon az intenzívebb gyűjtéseknek, vagy valóban a terjeszkedésnek köszönhető-e ezek? (34. ábra).

Apamea tallosi Kovács et Varga. 1969-ben leírt faj, régebbi kárpát-medencei példányai nincsenek. A leírás óta azonban számos új helyről került elő, nyilván terjedés eredményeképpen: elsősorban a Dél-Dunántúlról és Északkelet-Magyarországról (35. ábra). Előfordul tőlünk délre és nyugatra is. Sok helyen gyakoribb, mint az *A. monoglypha* Hufn.

Phymatopus (Hepialus) hectus L. Országgszerte igen szórványos elterjedésű. Újabban — 1980–83-ban — több helyen fogtuk; néhol tömegesen él (Daraboshegy, Mecsek, Barcs illetve Északkelet-Alföld). Itt is kérdéses, hogy több új adata mennyiben köszönhető tényleges terjedésnek, s mennyiben intenzív gyűjtéseknek? (36. ábra.)

A felsorolt 12 faj terjedése semmiképpen sem olyan egyértelmű, mint az előző két csoportban említetteké. Ez utóbbiaknál, ha feltételezzük is a terjedést, ez nem meghatározott irányú, hanem meglevő gócból történő többirányú kiterjeszkedés (37. ábra). Ezek a gócbok a hűvösebb, nedvesebb vidékeken



25–36. ábra. Néhány faj dél- és nyugat-dunántúli elterjedése. 25. *Pheosia gnoma* F., 26. *Endromis versicolora* L., 27. *Harpyia bicuspis* Bkh., 28. *Larentia clavaria* Haw., 29. *Apamea crenata* Hufn., 30. *Hepialus humuli* L., 31. *Diachrysia chryson* Esp., 32. *Everes alcetas* Hffmng., 33. *Apamea unanimitis* Hbn., 34. *Polyplocia flavicornis* L., 35. *Apamea tallosi* Kovács et Varga, 36. *Phymatopus hectus* L.

vannak (pl. Bükk, Zempléni-hegység, Zselicség, Zalai-dombság). A kedvezőbbé váló külső körülmények hatására ezekben a góciókban a populációk létszáma megnövekszik, és ennek következtében szétterjed a szomszédos területekre. Azonban nem téveszthetjük szem elől, hogy ezeknél az intenzívebb faunakutató és a korszerűsödő gyűjtési módszerek (elsősorban UV sugárzást is kibocsátó lámpák alkalmazása) is nagymértékben hozzájárultak az adatok számának rohamos gyarapodásához.

Perconia strigillaria Hbn. Első példányait Sopronban fogták közel 30 éve. Később előkerült az Északi Középhegységben, valamint a Mecsekben és környékén (38. ábra). Úgy tűnik, hogy dél-dunántúli populációi megerősödtek, szétterjedtek, de nem széles körben.

Apamea illyrea Frr. Dél-dunántúli elterjedése az előző fajéhoz hasonló: csak a Mecsekben és közvetlen környékén él, itt viszont az utóbbi években többfelé előkerült (39. ábra).

Az előző két faj, bár az elmúlt évekből származó számos adat terjedésüket mutatja, mégis csak korlátozottan tudott teret hódítani (40. ábra). Ennek oka valószínűleg a fajok szűkebb ökológiai tűréshatára: az alacsonyabb vidékek szélsőségesebb hőmérsékleti viszonyai számukra nem felelnek meg (pl. Belső-Somogy kontinentálisabb klímája). A hegy- és dombvidék ezeket a szélsőségeket tompítja, e emellett elegendő csapadékot is biztosít.

4. Behurcolás révén létrejött szétterjedés

Antherea yamamai Guer. Ausztriában, Stájerországban szabadföldi kísérlet során „megszökött” ez a kelet-ázsiai Saturniida faj, és spontán terjedésnek indult. Ennek során pár év múlva elérte hazánkat (1954-ben észlelték először Csákánydoroszlón, Vas megyében). Hamarosan Zalában, majd Dél-Somogyban is megjelent. A hetvenes évek végére Belső-Somogyban és a Zselicben közönségesse vált, s megjelent a Mecsek területén is (41. ábra). Olyan gyakori lehet, hogy augusztus elején — rajzása csúcsidejében — több tucatnyi példánya repülhet fényre. 1978-ban Bakócán 59, 1981-ben Kisdobszán pedig 127 példányát számláltam össze egyetlen éjjeli gyűjtés alatt. Kocsányos tölgyesekben vált ilyen gyakorivá, erdészeti kártételét emiatt ajánlatos lenne figyelni!

Ugyancsak behurcolódással került hozzánk a most már nagyon széles körben elterjedt *Hyphantria cunea* Drury is. Ez azonban nagyobb ökológiai tűréshatára és gyorsabb fejlődésmenete (2 nemzedék) miatt elárasztotta egész Magyarországot, és napjainkban a környező országokban is jelentős kártevővé vált. Az ugyancsak behurcolt *Spilosoma virginica* F. nem terjedőképes, megmaradt eredeti fertőzőési góca (Csepel) körül.

Az *A. yamamai* Guer. további terjedése várható, azonban fokozott nedvességigénye és tápnövénye (főleg kocsányos tölgy) gátat szab korlátlan hazai szétterjedésének. Valószínűleg a Bakonyon keresztül egy darabig még tud északkelet felé terjedni. A Kovács (1958) által ismertetett 1957-es budapesti adata valami tévedésen alapulhat, mivel nem valószínű, hogy 2–3 év alatt elért volna a fővárosig. A Bakonyban is később jelent meg.

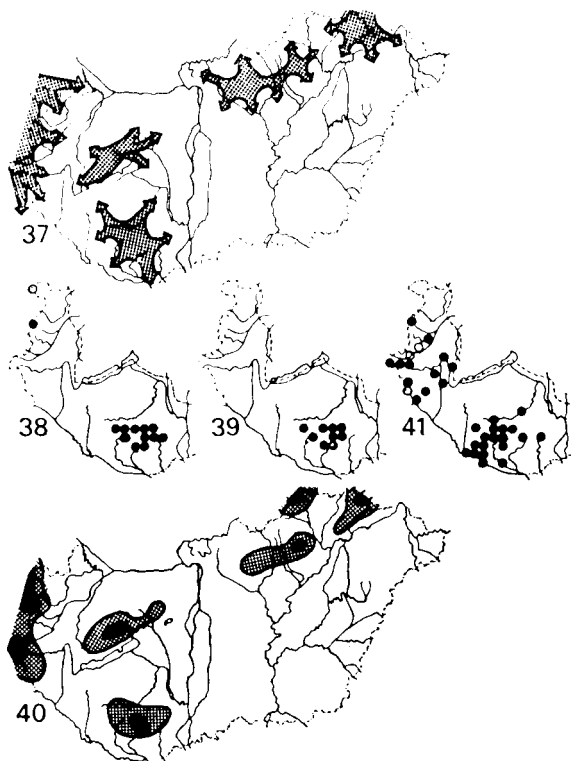
Az eredmények értékelése

Az előzőekben ismertetett fajok adataiból az esetek többségében világosan megállapítható, hogy jelenkori gyors terjedésnek vagyunk tanúi. Néhány esetben azonban — bár az adatok száma erősen megnövekedett — nem ilyen egyértelmű következtetésünk.

A terjedés tényének megállapítása után próbáljuk meghatározni azokat az okokat, amelyek hatására bekövetkezhet az area-növekedés. Mivel itt első sorban a fajok már ismert sajátságait (ökológiai igények, tápnövények, stb.) tudjuk felhasználni, nézzük ezeket:

A példaként felsorolt fajok túlnyomó többsége fokozott nedvességigényű. Tápnövényeik a legkülönbözőbbek: lombosfák (főleg éger, nyír, fűz), tűlevelek, erdei irtások és patakpartok növényzete (*Eupatorium*, Umbelliferák s egyéb lágyszárúak). A tápnövényt esetenként nem ismerjük, vagy sok esetben csak következtetni tudunk rá.

Mint arra korábban már VARGA (1964a, b) rámutatott, a déli, délkeleti irányból történő terjedés és benyomulás többek között az ún. „Sibylla-típusú” fajok jellemzője. Ezzel szemben a nyugatról, északról történő terjedés többféle elterjedési alaptípusú faj sajátossága. Ezek nagyobb része szibériai „nemorális”



37. ábra. Több gócból történt erőteljes szétterjedés. — 38–39. ábra. A *Perconia strigillaria* Hbn. (38) és *Apamea illyrea* Frr. (39) elterjedése. — 40. ábra. Több gócból történt korlátozott szétterjedés. — 41. ábra. Az *Antherea yamamai* Guer. dél- és nyugat-dunántúli elterjedése

vagy „altoherbosa” komponens, némelyikük — legalábbis a korábbi szakirodalom szerint — „boreális” elem (pl. *Calocalpe undulata* L., *Dysstroma truncata* Hufn.).

A fokozott nedvesséigényű fajok nagyobb mérvű elszaporodásának és szétterjedésének kifejezetten kedvez a nedvesebbé váló klíma. Egymást sorozatban követő nedvesebb, hűvösebb évek (elsősorban hűvös és viszonylag nedves nyarak) során a populációk erőteljes duzzadásnak indulhatnak.

Az éghajlat szekuláris (hosszú távú) ingadozása többszáz éves periódusokban jelentkezik. A jelen időszak a szélsőségek kiegyenlítődsének, az atlantikus hatások erősödésének ideje. A tél és a nyár közötti hőingadozás csökken. A nyár hűvösebb, a tél enyhébb. A hűvösebb nyarak még az abszolút csapadékmennyiség változatlansága esetén is relatív csapadéktöbbletet jelentenek a párolgás alacsonyabb szintje miatt. A nagyobb légnedvesség pedig eleve letompítja a nagy napi hőingadozást.

Így a példánkban felsorolt nedvességkedvelő fajok esetében a sorozatos optimális évek alatt az egyedfejlődés eredményesebb, azaz — különösen a két-nemzedékes fajoknál — igen gyorsan fel tud duzzadni a populáció. E jelenség lényegileg olyan, mint a gradáció. A populációk erősebb megnövekedése esetében pedig az egyedek szétszélednek a környéken (tömegüktől és mozgékonyaságtól függő mértékben). Ha pedig a környéken az ökológiai viszonyok kedvezően alakultak az előző időszakokhoz képest — márpedig a klímaváltozások miatt ez történt — megvan az esélyük a megtelepedésre.

A terjedésnek feltétele lehet — különösen a rosszul repülő fajok esetén — a többé-kevésbé „folyamatos” élettér is. Nem véletlen, hogy ez a terjedés éppen a Dél-Dunántúlon zajlott le illetve zajlik még napjainkban is ilyen látványosan: a csaknem összefüggő, nedvesebb típusú erdők (elsősorban bükkösök, gyertyános-tölgyesek, ligeterdők, égerligetek) szinte kínálják a terjedés zavar-talan útvonalát délnyugat felé. Ugyancsak sűrűn követik egymást a nedves rétek, láprétek, mocsarak, amelyek más fajok terjedését segítik elő. Ezen a terjedési útvonalon a csapadék évi átlaga mindenhol meghaladja a 700 mm-t, helyenként a 800–1000 mm-t is eléri.

A nyugatról terjedő fajok esetében a régi és a mai lelőhelyek közötti távolság akár 150–200 km is lehet. Így feltételezhetjük, hogy az area határvonala ennyit mozdult el az utóbbi 2–3 évtizedben; néhány faj esetében ez nyilvánvaló is (pl. *Coenotephria sagittata* L., *Diarsia brunnea* Den. et Schiff., *Autographa pulchrina* Haw.).

A déli irányból történt benyomulás és terjedés esetén inkább csak azt lehet megállapítani, hogy eme fajok megjelenése és nagyobb arányú térhódítása a hatvanas évekre esett. Térnyerésük a hetvenes években mérsékeltebb ütemben folytatódott. A kiindulási góccok a Kárpát-medence déli részein, sokszor határainkon kívül voltak.

Az adatok meglehetősen heterogenitása miatt igen nehéz lenne olyan pontos lefutású terjedési térképeket készíteni, mint ahogy azt KAISILA (1962) tette. Ennek ellenére néhány faj adatainak részletes elemzésével megpróbálhatjuk tovább finomítani a dél-dunántúli terjedés tér- és időbeli lefutását. Ez elsősorban azért mutatkozik nehéz feladatnak, mert tulajdonképpen egyetlen olyan hosszú, folyamatos fénycsapda-adatsorral sem rendelkezünk, amely ilyen kiértékelést lehetővé tenne. Itt a fénycsapdák egy-egy helyen általában nem működtek tovább 2–3 évnél (vagy csak 2–3 évi megbízható adatsoruk áll rendelkezésre). Kaposvár kivételével sehol sem végeztek egy-egy helyen hosszú

ideig személyes gyűjtéseket sem, amatőrök alig dolgoztak a területen. Ennek ellenére — éppen a Dél-Dunántúl speciális Kárpát-medencei állatföldrajzi szerepénél fogva — szükség van ezekre a vizsgálatokra, nélkülük hazánk állatföldrajzi képének megrajzolása hiányos lenne.

Végül pedig, mintegy összefoglalásképpen, tekintsük át az area változásának különböző eseteit, belefoglalva az eddigiekben tárgyalt area-kiterjedési folyamatokat is:

1. Stabil area: a) az area határvonala gyakorlatilag nem változik; b) a tényleges tenyészterület stabil, de rendszeres vándorlás van (esetleges időleges megtelepedéssel): vándorlepkék. 2. Növekvő area: a) rövid area-kiterjedés, majd regresszió, esetleg visszamaradó góccok (pl. *Libythea celtis* Fuessl.); b) behurcolódás révén kialakuló area (*Antherea yamamai* Guer., *Hyphantria cunea* Drury, stb.); c) kultúrtevékenység révén — pl. fenyő- és nyártelepítésekkel — megnövekvő area (számos, fenyőn élő nagylepkék, ill. *Nyctea asiatica* Krul.); d) gradáció révén létrejövő rövid szétterjedés, majd az összeomlás után visszahúzódás az eredeti gócba (pl. *Dichonia convergens* Den. et Schiff., *Ephesia nymphagoga* Esp., stb.); e) tartós, aktív terjedés különböző típusai (l. jelen tanulmányt). 3. Csökkenő area: a) élőhelyek felszámolása következtében megszűnő populációk, ezzel csökkenő area (pl. *Maculinea nausithous* Bgstr.); b) természetes (éghajlati) változások révén visszahúzódó area-határok (számos szárazságtűrő, sztyepplakó állat).

Örvendetes, hogy míg számos faj a kipusztulás felé tart vagy esetleg már el is tűnt végleg a Földről vagy hazánkból, vannak olyan jelenségek, amelyek éppen ennek ellenkezőjéről győznek meg bennünket. Ha a terjedés csak néhány évtizedig tartó folyamat is, megvan a remény arra, hogy az ilyen életképes fajok a következő évszázadokban is fenn tudják tartani magukat egy-egy góccukban, és alkalmas külső körülmények hatására újra terjeszkedésnek indulhatnak.

IRODALOM

1. BALOGH, I. (1978): A Mecsek hegység lepkefaunája (Lepidoptera). Folia Ent. Hung. 31: 41–66. — 2. CARNELUTTI, J. (1978): V. prispevek k favni lepidopterov Slovenije. Biol. Vestn. (Ljubljana), 26: 175–192. — 3. FAZEKAS, I. (1976): Vizsgálatok a Keleti-Mecsek nagylepke faunáján, I. Dunántúli Dolgozatok (Pécs), 10: 75–86. — 4. FAZEKAS, I. (1979): Vizsgálatok a Keleti-Mecsek nagylepke faunáján, III. J. Pannonius Múz. Évk., 23: 71–86. — 5. KOVÁCS, L. (1953): A magyarországi nagylepkék és elterjedésük. Folia Ent. Hung. 6: 76–165. — 6. KOVÁCS, L. (1956): A magyarországi nagylepkék és elterjedésük, II. Folia Ent. Hung. 9: 89–140. — 7. KOVÁCS, L. (1958): Die Veränderungen in der Gross-Schmetterlingfauna von Ungarn seit der Erscheinen der Fauna Regni Hungariae bzw. des Schmetterlingbuches von Abafi-Aigner. Folia Ent. Hung., 11: 133–188. — 8. KOVÁCS, L. (1971): Data to the knowledge of Hungarian Macrolepidoptera, VI. Data with respect to migrating and spreading species. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 63: 239–260. — 9. KAISILA, J. (1962): Immigration und Expansion der Lepidopteren in Finland in den Jahren 1869–1960. Acta Ent. Fenn., 18: 1–452. — 10. RÉZBÁNYAI, L. (1974): A Kőszegi-hegység nagylepke faunája. Folia Ent. Hung., 27: 139–182. — 11. UHERKOVICH, Á. (1976): Adatok a Dél-Dunántúl nagylepke faunájához (Macrolepidoptera). Folia Ent. Hung., 29: 119–127. — 12. UHERKOVICH, Á. (1981): Data to the Macrolepidoptera fauna of South Transdanubia (Lepidoptera), II. Folia Ent. Hung., 42 (34): 239–252. — 13. UHERKOVICH, Á. (1980): Az Alpokalja nagylepkéinek faunisztikai alapvetése. Savaria, Vas m. Múz. Közl., 9–10: 27–55. — 14. VARGA, Z. (1963): Zoogeographische Analyse der Makrolepidopterenfauna Ungarns. Teil I. Acta Biol. Debrecina, 2: 141–154. — 15. VARGA, Z. (1964): Zoogeographische Analyse der Makrolepidopterenfauna Ungarns. Teil II. Acta Bio. Debrecina, 3: 147–180. — 16. VARGA, Z. (1981): Diachrysia nadeja (Oberthur, 1880) — a hazai fauna új tagja (Lepidoptera, Noctuidae). Dunántúli Dolgozatok, Természettud. Sorozat (Pécs), 2: 127–131.

RECENT EXPANSION OF SOME LEPIDOPTERA IN SOUTHERN TRANSDANUBIA (HUNGARY)

By

Á. UHERKOVICH

During the analysis of time- and area data of the distribution of Lepidoptera we noticed, that the area of several species has significantly changed in the past decades. These features have been observed by Hungarian lepidopterologists, too (e.g. VARGA, 1963, 1964; KOVÁCS, 1971). One can observe the expansion of Lepidoptera very clearly in Southern Transdanubia.

The starting-points of our examination are the most important faunistical papers on Lepidoptera written by KOVÁCS (1953, 1956, 1958). He gathered all the known data from the most valuable collections and authentic literature and published them. Relying on these papers we can conclude that the investigation of S. Transdanubia was unacceptable except the environments of Kaposvár, Pécs (Mecsek Mts.) and the Balaton shore. However, during the last decades we could acquire vast numbers of data by the elaboration of light-trap material and through personal collection. Most of these data were published from the Mecsek Mts., from the Zselic Downs, Dráva Flatland, Belső-Somogy, Villány Mts. and Barcs Nature Preservation Area. We got a great deal of new data from West Hungary, too. The main part of the present paper analyses the old and recent data of some moths and butterflies.

1. Expansion from the south, southeast. The species belonging to this group had small native populations in Southern Hungary or in the south of Hungary. Now they have large populations in the southern and eastern parts of Hungary, some of them (*Eucarta amethystina* Hbn., *E. virgo* Tr., *Stegania cararia* Hbn.) have become prevalent in almost the whole area of our country.

2. Expansion from west and/or north. These hygrophilous species live in moist forests or boggy meadows. The data on them have increased in number in the past two decades. Some of them were first found in S. Transdanubia only in the past some years. Most species are in a phase of expansion towards the other parts of Hungary and surrounding countries, too (*Loucodonta bicoloria* Den. et Schiff., *Coenotephria sagittata* L.).

3. Spreading from already existing spots. The members of this group had had small populations earlier but until recent days large and dense populations of them have developed. Most of these species are forest-inhabiting ones breeding on birch or alder, or living on low plants growing on moist- or boggy biotopes.

4. "Imported" species. Two of them were brought in through the Free Port of Csepel near Budapest. *Hyphantria cunea* Dury has turned into a well-known and dangerous parasite and spread across our borders. The other species was identified as *Spilosoma virginica* F. which has stayed in the region of its introduction. The third species, brought in from Austria (its original terrain is SE Asia), has occupied the western and southern parts of Transdanubia, and nowadays it spreads to the northeast and east. It lives on oak and has not become a parasite yet.

In my opinion, the cause of the expansion is the change of climate in the past decades. The yearly fluctuation of temperature decreased. Our summers are cooler than before, therefore the same amount of rainfall causes a comparatively higher moisture because of the lower temperature. This change is optimal for the hygrophilous species, therefore their reproduction is faster and their populations increase. So they occupy newer and newer areas.

I present this process in maps, too. They show the distribution of some species in S. and W. Transdanubia (Figs. 1—7, 9—20, 22, 23, 25—36, 38—39 and 41) and also the types of expansion as described in the above paper (Figs. 8, 21, 24, 37, 40).

ISMÉT HUSZONÖT ÚJ NEMATODA FAJ A MAGYAR FAUNÁBAN

Írta:

ANDRÁSSY ISTVÁN

(Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest)

A jelen kis közlemény ahhoz a sorozathoz tartozik, amelynek keretében időről-időre ismertetem a magyar faunából újabban előkerült fonálféreg (Nematoda) fajokat. Először 1972-ben állítottam össze a hazai fajok jegyzékét, majd azt követően három ízben is bővítettem azt, éspedig 1973-ban 100, 1979-ben 30, 1982-ben pedig további 25 fajjal. Ez utóbbi közlemény adataival a Magyarországról addig kimutatott szabadon élő fonálféreg fajok száma 503-ra rúgott.

Most ismét 25 fajjal gyarapodik a hazai fauna. Közülük egyet BUDAI (1980) munkája alapján emlétek, a többi a saját gyűjteményemben található. Faunánkban immár 528 Nematoda fajt ismerünk. Közülük 66 faj képviseli a Torquentia, 270 a Secernentia, 192 pedig a Penetrantia alosztályt.

TORQUENTIA alosztály

Monhysteridae család

Geomonhystera pervaga (ARGO & HEYNS, 1973) ANDRÁSSY, 1981 — Pilis-hegység, Dömös, Komárom megye, tölgyerdő, moha kövekről, 1982. X.

Monhystrella lepidura (ANDRÁSSY, 1963) ANDRÁSSY, 1968 — Budapest, Malomtó, iszap 40 cm mélyről, 1954. VI.

Halaphanolaimidae család

Paraphanolaimus isitsi (DADAY, 1905) ANDRÁSSY, 1968 — Balatonföldvár, Somogy megye, iszap a tóból, 1968. VII.

Cylindrolaimidae család

Cylindrolaimus bambus ANDRÁSSY, 1968 — Pilis-hegység, Dömös, Komárom megye, nedves bükk-avar patakmederből, 1982. IX.

Cylindrolaimus melancholicus DE MAN, 1880 — Budapest, Rákoskeresztúrtető, nedves barna homok, 1982. XI.

Plectidae család

Plectus acuminatus BASTIAN, 1865 — Pilis-hegység, Dömös, Komárom megye, gyertyán-avar patakpartról, 1982. IX.

- Plectus elongatus** MAGGENTI, 1961 — Bükk-hegység, Töltényes-zsomboly, Borsod-Abaúj-Zemplén megye, korhadék, 1967. IV.
Ceratoplectus assimilis (BÜTSCHLI, 1973) ANDRÁSSY, 1984 — Bükk-hegység, Buzgókő, Harica-forrás, Borsod-Abaúj-Zemplén megye, sziklamoha, 1964. XI.
Chiloplectus andrassyi (TIMM, 1971) ANDRÁSSY, 1984 — Balaton-felvidék, Nosztori-völgy, Veszprém megye, moha szikláról, 1982. IX.
Wilsonema agrarum NESTEROV, 1973 — Kiskunsági Nemzeti Park, Fülöpháza, Bács-Kiskun megye, feketefenyves—ősbörökás, gyepes talaj, 1978. IV.

Microlaimidae család

- Prodesmodora circulata** (MICOLETZKY, 1913) MICOLETZKY, 1925 — Balaton, Siófok, Somogy megye, iszap a tóból, 1968. VII.
Prodesmodora terricola ALTHERR, 1952 — Zempléni-hegység, Füzér vára, Borsod-Abaúj-Zemplén megye, vizes moha a vár tövéből, 1983. IV.

Cyatholaimidae család

- Achromadora semiarmata** ALTHERR, 1952 — Szolnok, Szolnok megye, talaj árnyékos helyről, fal tövéből, 1963. V.

SECERNENTIA alosztály

Cephalobidae család

- Acrobeles cylindricus** IVANOVA, 1968 — Kiskunsági Nemzeti Park, Fülöpháza, Bács-Kiskun megye, ősbörökás, gyepes talaj, 1978. IV.
Nothacrobeles sheri ALLEN & NOFFSINGER, 1971 — Kiskunsági Nemzeti Park, Fülöpháza, Bács-Kiskun megye, Fehérhegy nevű homokdomb tövéből, 1978. IV.

Rhabditidae család

- Rhabditis sechellensis** POTTS, 1910 — Zempléni-hegység, Hármashuta: Középhuta, Borsod-Abaúj-Zemplén megye, réti talaj, 1983. IV.

Tylenchidae család

- Coslenchus cancellatus** (COBB, 1925) SİDDİQİ, 1981 — Pilis-hegység, Dömös, Komárom megye, tölgyesből száraz talaj, 1982. XI.

Meloidogynidae család

- Meloidogyne thamesi** CHITWOOD, 1952 — Duna—Tisza-köze melegházaiból (BUDAI, 1980).

Criconematidae család

Crossonema fimbriatum (COBB in TAYLOR, 1936) MEHTA & RASKI, 1971 — Pilis-hegység, Dömös, Komárom megye, gyertyános—tölgyes, avar hó alól, 1983. II. — Poroszló, Kiskörei Víztorozó, Heves megye, a töltés oldalában, kamilla gyökere, 1981. VII.

PENETRANTIA alosztály

Cryptonchidae család

Aulolaimus andrassyi ELIAVA & ELIASHVILI, 1973 — Pilis-hegység, Dömös, Komárom megye, gyertyános—tölgyes, patakmederből nyirkos sódér, 1982. IX.

Nygolaimidae család

Laevides husmanni (MEYL, 1954) THORNE, 1974 — Baradla-barlang, Borsod-Abaúj-Zemplén megye, patak medréből talajvíz, 1967. II.

Aporcelaimidae család

Sectonema demani ALTHERR, 1965 — Budapest, Hársborkorhegy, Julianna-major, cseres—tölgyes talaja, 1972. V.

Qudsianematidae család

Discolaimoides symmetricus DAS, KHAN & LOOF, 1969 — Veresegyház, Pest megye, akácerdőből homokos humusz, 1972. V.

Oxydiridae család

Oxydirus gangeticus SIDDIQI, 1966 — Zempléni-hegység, Felsőkéked, Borsod-Abaúj-Zemplén megye, birkalegelő talaja, 1983. IV.

Trichodoridae család

Trichodorus variopapillatus HOOPER, 1962 — Sződliget, Duna-ártér, Pest megye, homokos gyep, 1983. II.

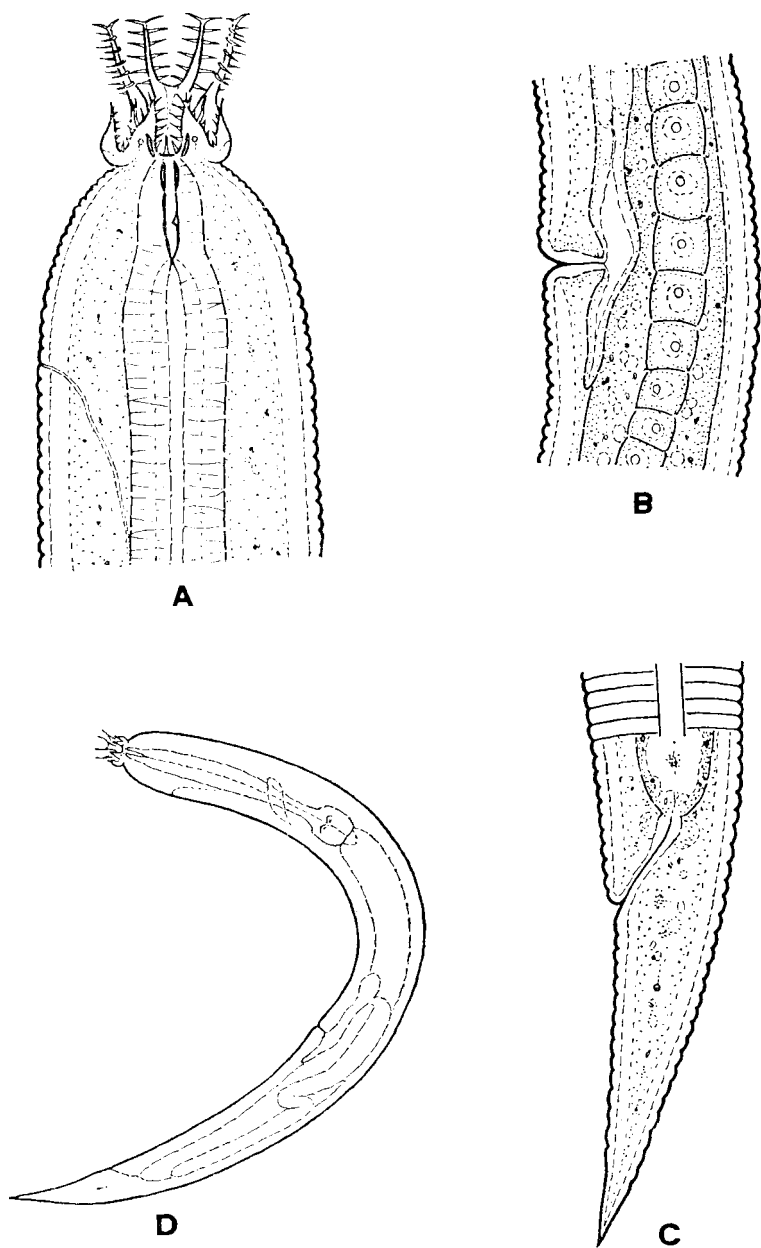
Acrobeles cylindricus IVANOVA, 1968

(1. ábra A—D)

♀: $L = 0,30-0,32$ mm; $a = 13-15$; $b = 3,3-3,6$; $c = 8,0-8,3$; $V = 56-57\%$; $c' = 3,2-3,4$.

Ez az érdekes kis faj leírása óta most került első ízben elő, ezért érdemesnek tartom röviden ismertetni.

A test kicsi és vaskos, különösen szembeötlően zömök a fej mögött és a nyelőcső magasságában. A kutikula igen vékony, 170–172 gyűrűből áll,



1. ábra. *Acrobeles cylindricus* IVANOVA, 1968. A: fejbég (1800 \times); B: vulva tájéka (1500 \times); C: hátsó testvég (1500); D: habituskép (500 \times)

az egyes gyűrűk a test közepe táján $2\text{ }\mu\text{m}$ szélesek, a fej mögött viszont csak $0,7\text{--}0,9\text{ }\mu\text{m}$ szélesek. Az oldalmező a test szélességének kb. $1/8$ -a, sima.

A fej $11\text{ }\mu\text{m}$ széles; az ajak- és fejnyúlványok a génuszra jellemző alakúak, az utóbbiak $11\text{--}12\text{ }\mu\text{m}$ hosszúak. Finomabb szerkezetüket az 1. ábra szemlélteti. A nyelőcső első szakasza csaknem hengeres, a bulbusz némileg kockaszerű. A kiválasztónyílás a nyelőcső $23\text{--}25\%$ -ában található. A végbél kb. olyan hosszú, mint az anális testszélesség.

A test a vulva magasságában kissé megduzzadt. A petefészkek hosszú, hátrahajló ága kétszer elfordul: először előre, majd ismét hátra. A vulva mögötti uterus-zacskó rövidebb mint a testszélesség. A vulva és a végbélnyílás közötti távolság $2,5$ -szer akkora, mint a farok. Ez utóbbi nyújtott, kúp alakú, $35\text{--}36\text{ }\mu\text{m}$ hossz, $3,2\text{--}3,4$ -szer akkora, mint az anális testátmérő. Csúcsa kihegyezett. A farok ventrális oldalán $15\text{--}16$ kutikula-gyűrű van.

A fajt IVANOVA a Szovjetunióból, Tadzsikisztánból írta le, és pedig mezőgazdasággal művelt talajból. Az általa adott méretek a következők: $L = 0,33\text{ mm}$; $a = 14$; $b = 2,8\text{--}3,4$; $c = 8,7\text{--}10,2$; $V = 60\text{--}60,5\%$. Nagyon jól meggyeznek a magyarországi példányok méreteivel. De állataim egyéb bélyegek tekintetében is teljesen megfelelnek IVANOVA leírásának. A test fej mögötti duzzadtsága a szovjet szerzőnő ábráin is szembeszökő.

IRODALOM

1. ANDRÁSSY I. (1972): A Magyarországról eddig kimutatott szabadon élő fonálféreg (Nematoda) jegyzéke. Állatt. Közlem., 59: 161—171. — 2. ANDRÁSSY, I. (1973): 100 neue Nematodenarten in der ungarischen Fauna. Opusc. Zool. Budapest, 11: 7—48. — 3. ANDRÁSSY I. (1979): Újabb harminc Nematoda faj a magyar faunában. Állatt. Közlem., 66: 213—216. — 4. ANDRÁSSY I. (1982): Újabb huszonöt Nematoda faj a magyar faunában. Állatt. Közlem., 69: 139—146. — 5. BUDAI Cs. (1980): Új kártevő faunánkban: a Meloidogyne thamesi Chitwood, 1952 gyökérgubacsképző fonálféreg. Növényvédelem, 16: 117—118. — 6. IVANOVA, T. S. (1968): Nematody zernovykh kultur Zeravshanskoj doliny Tadzhikistana. Dushanbe: 1—83.

ONCE AGAIN: TWENTY-FIVE NEMATODE SPECIES NEW TO THE HUNGARIAN FAUNA

By

I. ANDRÁSSY

In continuing the lists published in the years 1972, 1973, 1979 and 1982, the author enumerates twenty-five nematode species being new to the fauna of Hungary. Thus the number of free-living nematode species reported from the country hitherto is 528. A rare species, one of the freshly discovered nematodes, is described here.

Acrobeles cylindricus IVANOVA, 1968. (Measurements see in the Hungarian text.) Body bent ventrally, rather plump in general but unusually swollen in the neck region. Cuticle very thin, consisting of $170\text{--}172$ annules ($54\text{--}56$ annules between head and posterior end of oesophagus; vulva on the 104th or 105th annule, anus on the 155th annule). Annules about $2\text{ }\mu\text{m}$ wide in mid-body but only $0.7\text{--}0.9\text{ }\mu\text{m}$ wide just behind head. Lateral field plain, about $1/8$ of body width. Cephalic and labial probolae typical for the genus; their structure see in Fig. 1 A. Each arm of the labial probolae bearing two slender terminal spurs. Labial probolae $11\text{--}12\text{ }\mu\text{m}$ long. Head $11\text{ }\mu\text{m}$ wide. Oesophageal procorpus nearly cylindrical, with broad lumen; terminal bulb somewhat cuboid. Excretory pore located on the 19th annule, i.e. $18\text{ }\mu\text{m}$ behind head, in 23% of the length of the oesophagus. Rectum as long as anal body diameter.

Body somewhat swollen at the vulva. Ovary long, reaching almost to the rectum. Post-vulval uterine sac shorter than the corresponding body diameter. Distance between vulva and anus 2.5 times longer than tail. Tail straight, conoid, 36 μ m long, 3.2—3.4 times as long as anal body diameter, 12% of body length. Tail tip pointed. On the ventral side of tail 15—16 cuticular annules may be counted. Phasmids located at 1/4 of tail length.

Locality: Fülöpháza, Kiskunság National Park in Hungary, sandy soil from an oak forest, April 1978. The Hungarian specimens agreed very well with the description and illustrations given by IVANOVA, and also the measurements of both populations were rather similar. IVANOVA found the species in the Soviet Union, in Tadshikistan, from cultivated soil.

A MECSEK-HEGYSÉG FAUNÁJÁRA ÚJ ÉS RITKA LEPKEFAJOK (LEPIDOPTERA)*

Írta:

FAZEKAS IMRE

(Fürst Sándor úti Általános Iskola, Komló)

A Mecsek-hegység lepkefaunájának „első” szintézisét BALOGH (1978) készítette el. Faunajegyzékében 1664 fajt sorolt fel saját gyűjtései, illetve a hegységre vonatkozó irodalmak alapján. Az elmúlt évek rendszeres kutatómunkája alapján több új faj került elő, továbbá ismét megerősítést nyertek a múlt század végi gyűjtési eredmények. A jelen dolgozat a mikroszisztematikai, ökofaunisztikai és állatföldrajzi vizsgálatokhoz kíván adatokat szolgáltatni. A könnyebb áttekinthetőség miatt a BALOGH (1978) által használt rendszer-tani beosztást követem.

Zygaena osterodensis matrana BURGEFF, 1926. — A magyar irodalom *Z. scabiosae* SCHEVEN, 1777 néven tartotta nyilván. Nevezéktani, mikroszisztematikai és állatföldrajzi elemzésével magam foglalkoztam (FAZEKAS, 1981). Eddig csak a Kárpát-medencéből került elő. Új adata: Pécs, Remete-rét, 1980. VII. 6., leg. FAZEKAS (1 pld.) A Mecsek faunájára új.

Mormo maura LINNAEUS, 1758. — Holomediterrán faunaelem. Ártereken, patak völgyekben repül. Hernyója főleg égeren él. Csak múlt századi adata ismert, de bizonyító példánya nincs meg. Új adat: Komló, Zobákpuszt, 1982. VIII. 1., leg. FAZEKAS et TÖPEL (2 pld.). Egy példány TÖPEL gyűjteményében (DDR-Stadtroda).

Spialia sertorius HOFFMANSEGG, 1804. — Atlantomediterrán faunaelem. Magyarországi elterjedésével részletesebben DE JONG (1974) és FAZEKAS (1978, 1981) foglalkozott. Az újabb vizsgálatok szerint előfordul Nyugat-Magyarországon, a Dunántúli Középhegységben, a Bükkben és az Aggteleki-karszton (FAZEKAS, 1982). Új adata: Pécs, 1952. VII. 30., leg. NATTÁN (1 pld.). A pontos lelőhely nem határozható meg! A Mecsek faunájára új.

Carterocephalus palaemon PALLAS, 1771. — Magyarországon nem ritka holarktikus faj. GOZMÁNY (1968) szerint hazánkban a ssp. *paniscus* FABRICIUS repül. Az európai irodalmakban a *paniscus* a *palaemon* szinonimájának tekintik. A mecseki példányok elülső szárnyainak fesztávolsága 22–26 mm. A szárnyak szegélytéri foltosra redukált. A fonák alapszíne élénksárga. Új adatai: Kisújbanya, Pusztábanya, 1983. V. 7., leg. FAZEKAS (2 pld.); Magyarereggy, Kövestető, 500 m, 1983. V. 16., leg. FAZEKAS (2 pld.). A Mecsek faunájára új.

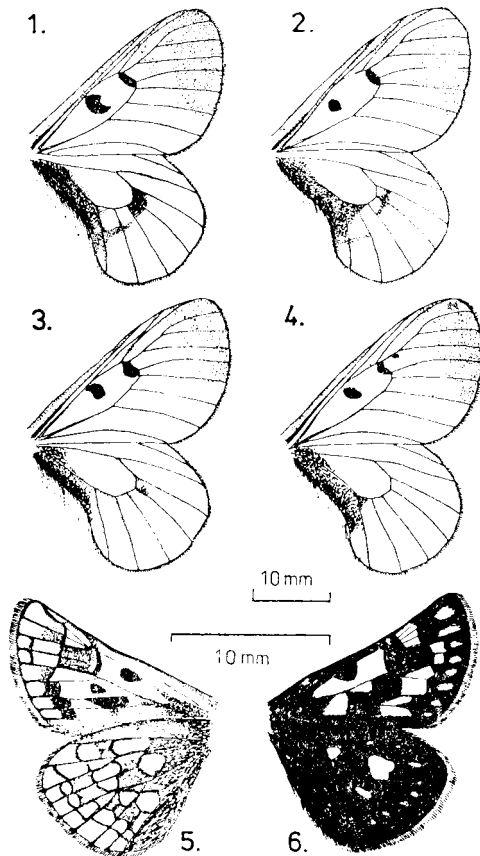
Parnassius mnemosyne LINNAEUS, 1758. — Irántól a Pireneusokig és Skandináviáig elterjedt, de igen lokális, politipikus faj. A hazai populációk fragmentális jellegűek, hasonlóan mint az appennini populációk (WAGENER,

* Előadta a szerző a Magyar Biológiai Társaság pécsi csoportjának 1983. december 8-án tartott, 60. ülésén.

1977). A hazai alfajok kérdésével GOZMÁNY (1968) és GYULAI (1977) foglalkozott. GOZMÁNY (1968) szerint a Dél-Dunántúlon a ssp. *ophrinion* FRUHSTORFER repül. A mecseki példányok azonban nem viselnek egységesen *ophrinion* bélyegeket; az elülső szárnyak fesztávolsága 53–58 mm. A helyi populáció variabilitását az 1–4. ábrán szemléltetem. A Mecsekből csak kevés lelőhelye ismert. A Kelet-Mecsek Tájvédelmi Körzetből eddig nem volt bizonyító példány. Új adatai: Magyaregregy, Kövestető, 500 m, 1983. V. 16. (az évszázad addigi legmelegebb májusi napja 32,7 C°), leg. FAZEKAS (9 pld.).

Zerynthia polyxena DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775. — Kisázsiaától DK-Európán át az Appennini-félszigetig gyűjtötték. Magyarországon lokális, lassan fogyatkozó faj. A Mecsekben a keleti területeken még nem gyűjtötték. Új adatai: Pécsvárad, Dombai-tó, 1983. V. 15., leg. FAZEKAS (3 pld.).

Meleageria daphnis DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775. — Areája igen hasonlít a *polyxená*-éhoz. Hazánkban főleg a középhegységek mészköves területein repül. „Utolsó” példányait a Mecsekben VIERTL (1897) gyűjtötte, azóta nem került elő. Új adatai: Pécsvárad, Gesztenyés, 400 m, 1982. VIII. 2., leg. FAZEKAS (10 pld.).



1. ábra. A felső négy rajz: a *Parnassius mnemosyne* L. szárnyának változékonysága. Az alsó két rajz: a *Carterocephalus palaemon* Pall. szárnyának fonákja (bal) és színe (jobb)

1. BALOGH, I. (1978): A Mecsek hegység lepkefaunája. Folia Ent. Hung., 31: 53—78. —
2. FAZEKAS, I. (1978): Vizsgálatok a magyarországi Hesperidae és Lycaenidae fajokon. Folia Ent. Hung., 31: 209—214. — 3. FAZEKAS, I. (1981): Beiträge zur Kenntnis der Zygaenidae-Fauna Ungarns. Nr. 4. Die Macrolepidoptera des Mátra-Gebirges, II. Zygaenidae Leach, 1819. Fol. Hist.-nat. Mus. Matr., 7: 41—63. — 4. GOZMÁNY, L. (1968): Nappali lepkék — Diurna. Fauna Hung., 91: 1—204. — 5. GYULAI, P. (1977): A Bükk-hegység Macrolepidoptera faunájának ökofaunistikai — állatföldrajzi vizsgálata, II. Diurna 2. Herman Ottó Múz. Évk., 16: 345—373. — 6. JONG, R. DE (1974): Systematics and geographic history of the genus *Pyrgus* in the Palearctic region. Tijdschr. Entom., 115: 1—121. — 7. VIERTL, A. VON (1897): Beiträge zur Lepidopteren-Fauna der österreichisch-ungarischen Monarchie. Ent. Zeitschr., 11: 69—71. — 8. WAGENER, S. (1977): Bemerkungen zu den Parnassius-Formen des Appennin aus geographisch-ökologisch Sicht. Nota Lepid., 1: 23—37.

FÜR DIE FAUNA DES MECSEKGEBIGES (SÜDUNGARN)
NEUE UND SELTENE SCHMETTERLINGSARTEN (LEPIDOPTERA)

Von

I. FAZEKAS

Die Schmetterlingsfauna des Mecsekgebirges gehört mit ihren 1700 Arten zu den meist geforschten Landschaften Ungarns. Trotzdem ist die Fauna des zoographisch und faunengenetisch sehr interessanten Inselgebirges nur zum Teil bekannt, da sich die Sammeltätigkeit nur auf ein kleines Gebiet erstreckt hat. Die neueren Untersuchungen haben mehrere, neue Arten für die örtliche Fauna nachgewiesen: *Zygaena osterodensis matrana* Burgeff, *Spialia sertorius* Hoffmannsegg, *Carterocephalus palaemon* Pallas. Mit den nomenklatorischen, ökofaunistischen und zoogeographischen Fragen der erwähnten beiden Arten hat sich Verfasser schon früher befaßt (Fazekas, 1978, 1981). Der Habitus von *C. palaemon* Pallas im Mecsekgebirge ist nicht mit dem der ssp. *paniscus* Fabricius gleich, die mehrere Forscher für ein Synonym der nomenklatorischen Unterart halten. Weitere Untersuchungen beansprucht die Einreihung des im Mecsekgebirge vorkommenden *Parnassius mnemosyne* Linnaeus zu den Unterarten. Die örtlichen Variationen führen Abb. 1—4 vor. Seit 1897 ist die in den Kalksteingebieten der ungarischen Mittelgebirge nicht seltene Art *Meleageria daphnis* Denis & Schiffermüller erst jetzt von neuem vorgekommen.

MAGYAR KUTATÓK MADÁRTANI GYŰJTÉSEI A XIX. ÉS XX. SZÁZADBAN BRAZÍLIÁBAN

Írta:

KEVE ANDRÁS

(Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest)

Az 1800-as évek második felében hazánkból többen keresték megélhetésüket Brazíliában, főleg Bahiában, akik hivatásuk mellett a madarak iránt is érdeklődést mutattak, és a Nemzeti Múzeum számára anyagot küldtek. Így 1863-ban VIDÉKY LÁSZLÓ mérnök 76, 1864-ben ugyancsak Bahiából 138 madarat küldött. 1864-ben szintén Bahiából TÓTH KÁLMÁN mérnök 176 madárral ajándékozta meg a Múzeumot. 1876-ban DR. SARKADY KÁROLY orvos Bahiából és Parából küldött 56 madarat.

Az anyagokat FRIVALDSZKY JÁNOS határozta meg, de határozásai nem minden esetben tűnnek alaposnak; ez főleg a TÓTH-féle anyagnál szembeötlő. Ma már nem lehet ellenőrizni, hogy vajon a küldők maguk gyűjtötték vagy vásárolták a kitömött madarakat? Az utóbbi esetben gondot okoz, hogy a meghatározás volt-e rossz (lásd XÁNTUS borneói gyűjtése esetében: amerikai fajok nevei szerepeltek !), vagy a kereskedők Brazílián kívüli madarakat is árultak? A biztosabb adatok abból az időből származnak amikor MADARÁSZ GYULA vette revízió alá az egész anyagot, amely sajnos 1956-ban elégett az 1870 utáni leltárkönyvekkel együtt, és csak a kartoték egy része maradt ránk. Sajnálatos módon egyik anyagot sem dolgozta fel senki, még a gyűjtők neve is feledésbe merült.

VIDÉKY gyűjtésében 202 faj, TÓTHÉBAN 105, SARKADYÉBAN 23 faj szerepelt, de az utóbbiak között akadtak madarak, melyek Brazíliában nem is élnek. Összesen tehát 276 fajból állott a három gyűjtő brazíliai anyaga, de mivel a fentiek alapján a lelőhelyek nem elég biztosak, messzesemnő következtetéseket nem vonhatunk le belőlük. De nem is akadt az anyagban olyan példány, amely állatföldrajzi vagy egyéb megjegyzésre érdemes lenne. Vizsgálatukra ma már nincs mód, pedig ha az annak idején megtörtént volna, talán új alfajok is előkerülhettek volna.

Egészen más értékű DR. RÉVÉSZ BÉLA gyűjteménye, aki Sebastianóból 77 pontosan adatolt madárbőrt küldött 1899-ben. Hogy ki volt RÉVÉSZ, ma már nem állapítható meg. Gyűjtését 1899. VII. 18. és 1900. II. 23. között végezte Minas Gerais, kisebb részben Sao Paulo tartományban. Az anyagot MADARÁSZ határozta meg, de nem publikálta. A 77 példányból álló küldemény 48 fajt képviselt. Különösebb újdonság RÉVÉSZ anyagából sem került elő, s talán ez lehetett az oka, amiért MADARÁSZ azt nem publikálta. Mindenesetre az ÚJHELYI-féle kolumbiai gyűjtés feldolgozásakor nagy segítségére lehetett MADARÁSZNAK.

A madárgyűjtések ezzel nem fejeződtek be Brazíliában. Az első világháború után LAKÓ KÁROLY telepedett meg Rio de Janeiro-ban mint az ottani múzeum preparátora. A Madártani Intézet pusztulása után 144 bőrrel járult hozzá a gyűjtemény fejlesztéséhez, s ezt az anyagot ma a Természettudományi Múzeum madárgyűjteménye őrzi. Megemlítem még, hogy MOLNÁR GÁBOR, majd ILLY GÁBOR is több preparátummal járult hozzá a Múzeum megsegítéséhez.

AZ ANODONTA WOODIANA WOODIANA (LEA, 1834) KAGYLÓ MEGJELENÉSE MAGYARORSZÁGON

Írta:

PETRÓ EDE

(Mezőgazdasági és Élelmészügyi Minisztérium Növényvédelmi és Agrokémiai Központja,
Budapest)

Az 1980 nyarán Dél-Tiszántúlon végzett gyűjtéseim alkalmával Gyulán, a Vár előtti Csónakázó-tóban az európai Anodontáktól eltérő formájú kagylókat találtam. A gyűjtött példányok az *A. woodiana* törzsalakjának bizonyultak. A meghatározást, összehasonlító példányok alapján R. KILIAS (Berlin, DDR) is ellenőrizte, segítségét ez úton is köszönöm.

Az *A. woodiana* Kelet- és Délkelet-Ázsiában őshonos. A múlt században több helyi formáját fajoként írták le. A frankfurti Senckenberg-Múzeumban őrzött HEUDE, KOBELT, IHERING, MARTENS & HAAS által leírt típuspéldányokat ZILCH (1967) két alfajba sorolja. A Kínából leírtakat *A. woodiana woodiana* (LEA, 1834), a japán eredetűeket pedig *A. woodiana japonica* MARTENS, 1874 alfajnak tekinti.

A törzsalak eredeti termőhelye Szovjetunióban az Amur-medence és a Tenger-Mellék (Primorje) (ZSADIN, 1952); további előfordulásai: Kína és Hong Kong (ZSADIN, 1952; DUDGEON & MORTON, 1983); Tajvan (LEA, 1834; DUDGEON & MORTON, 1983); Kambodzsa (ZSADIN, 1952); Thaiföld (ZSADIN 1952), de itt BRANDT (1974) szerint nem él.

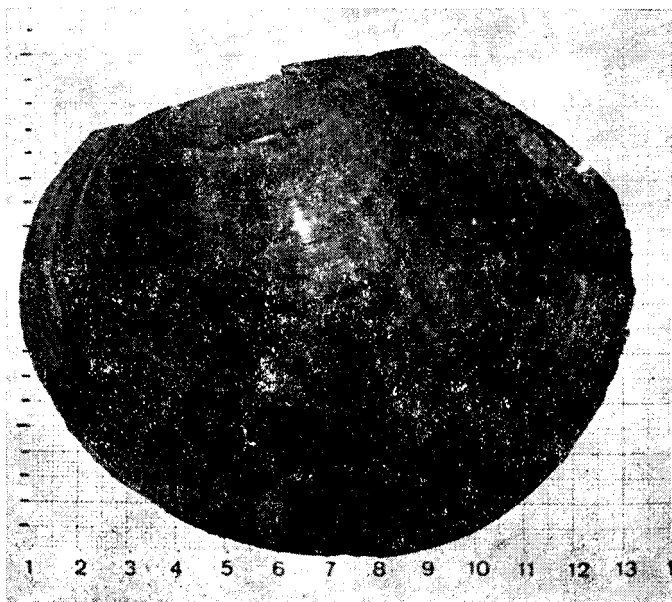
Kínából vagy Tajvanról származó glochidiumait a *Hypophthalmichthys molitrix* (VALENCIENNES) vagy a *Tilapia nilotica* (LINNAEUS) halfajokkal behurcolták Indonéziába (DJAJASMITA, 1982).

Magyarországi megjelenése is a távolkeleti halak honosításával hozható kapcsolatba. A sikeres szovjet (1948) és román (1960) tapasztalatok alapján 1963-ban Magyarország is bekapcsolódott a Kelet-Ázsiában őshonos növényevő halfajok betelepítésébe. 1963-ban 54 000, 1964-ben 700 000 és 1965-ben 1 530 000 db 3–4 cm-es ivadékokat importáltak (PÉNZES & TÖLG, 1964, 1966). Az első szállítmány Kínából (Amurból lehalászott ivadék), a két utóbbi a Szovjetunióból, a Krasznodári Halgazdaságból érkezett (PÉNZES személyes közlése). A szándékosan betelepített fajok — a *Ctenopharyngodon idella* (VALENCIENNES) és a *Hypophthalmichthys molitrix* (VALENCIENNES) — mellett egyéb halfajok is bekerültek hazánkba, így a *Mylopharyngodon piceus* RICHARDSON, a *Hypophthalmichthys nobilis* RICHARDSON és a *Pseudorasbora parva* SCHLENGEL.

A Magyarországon megtelepedett *Anodonta woodiana woodiana* (LEA, 1834) héj-morfológiai jellemzőit a gyulai Csónakázó-tóban élő populációja alapján adom meg.

A kagyló teknője nagy, 150–160 mm-ig; felfújt, vékony falú és törékeny. Növekedési vonalai élesen elhatároltak és jól kivehetők. Körvonala lekerekített, szabálytalan romboid formájú. A teknő nyúltsága: $1,31 \pm 0,042$ ($\bar{x} \pm SD$),

felfújtsága: $0,58 \pm 0,051$. Elülső éle szélesen lekerekített, és szöglet nélkül megy át a folyamatosan ívelt alsó élébe. A felső él egyenes, és szöglettel kapcsolódik az elülső és a szintén egyenes vagy gyengén hajlott hátulsó élhez. A hátulsó éle és az alsó éle is szögletben találkozik, de az száraz héjakon általában letörik (1. ábra). Szögletei határozottak, egyenes szárúak, jól mérhetők. A felső elülső szöglete: $148,1 \pm 4,970$ fok, felső hátulsó szöglete (pajzs-szöglet):



1. ábra. *Anodonta woodiana woodiana* (LEA, 1834), Gyula, Csónakázó-tó, 1980. VI. 26., leg. PETRÓ

$133,4 \pm 3,701$ fok, alsó hátulsó szöglete: $134,2 \pm 8,988$ fok. A búbja széles, nem kiugró, és a teknő hossz tengelyének kb. $1/3$ -án ($35,5 \pm 2,324\%$) fekszik. A búb skulptúrája koncentrikusan elhelyezkedő, gyengén ívelt 5–7 redőből áll. Az elülső és hátulsó szegélye összecsapott, és homorú ívben kapcsolódik a búb oldalaihoz. A héjak színe szarusárgától rozsdabarnáig terjed, zöldes árnyalattal és az alapszínnél világosabb sugaras sávokkal. Az élő, fiatal példányok alsó szegélye gyakran élénk húsvörös árnyalatú. A héj belső felülete kissé hullámos. Zárszerkezete a felső él alatt folyamatosan húzódó, nagyon gyengén emelt kis övecske. A gyöngyházréteg fehéres, sárgás vagy rózsaszín, irizáló; a köpenyvonal táján sugárirányban, sűrűn, nagyon finoman vonalkázott.

Az importált halivadékot a szarvasi, gödöllői, paksi és dinnyési halgazdaságok tavaiba telepítették. Az eredetileg behurcolt glochidiumokból itt alakulhattak ki az *A. woodiana* primér populációi. A növényevő halak más hazai vizeinkbe történő széttelepítése ezekből a gazdaságokból történt. Egy ilyen széttelepítés kapcsán kerülhetett glochidiumokat hordozó halszállítmány a gyulai Csónakázó-tóba.

Az *A. woodiana woodiana* eddigi magyarországi jelenlétéből várható, hogy a közeljövőben más tájegységek vizeiből is előkerül.

1. BRANDT, R. A. M. (1974): The non-marine aquatic Mollusca of Thailand. Arch. Molluskenk., 105: 1—423. — 2. DJAJASAMITA, M. (1982): The occurrence of *Anodonta woodiana* Lea, 1837 in Indonesia (Pelecypoda: Unionidae). Veliger, 25: 175. — 3. DUDGEON, D. & MORTON, B. (1983): The population dynamics and sexual strategy of *Anodonta woodiana* (Bivalvia: Unionacea) in Plover Cove Reservoir, Hong Kong. J. Zool., London, 201: 161—183. — 4. PÉNZES, B. & TÖLG, I. (1964): A fehér amurhal (*Ctenopharyngodon idella* Cuv. et Val.) és a fehér széleshomlokú hal (*Hypophthalmichthys molitrix* Cuv. et Val.) magyarországi betelepítése. Állatt. Közlem., 51: 103—104. — 5. PÉNZES, B. & TÖLG, I. (1966): Adatok a fehér amurhal (*Ctenopharyngodon idella* Cuv. et Val.) növekedéséhez és táplálkozásához. Állatt. Közlem., 53: 109—113. — 6. ZILCH, A. (1967): Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 39: Mollusca, Unionacea. Arch. Molluskenk., 97: 45—154. — 7. ZSADIN, V. I. (1952): Molljuszki presznüh i szolonovatnüh vod SzSzSzR: 1—376.

OCURRENCE OF *ANODONTA WOODIANA* (LEA; 1834)
(BIVALVIA: UNIONACEA) IN HUNGARY

By

E. PETRÓ

The author found a population of the shell species *A. woodiana woodiana* (LEA, 1834) at Gyula in South-Eastern Hungary in the lake "Csónakázó", near the Rumanian border (County Békés, U. T. M. grid ES 26). The occurrence of this fresh-water shell, native in South-Eastern Asia under Hungarian conditions can be referred to the introduction of herbivorous fish species in 1963—1965.

A KESZEGIVADÉKOK (ABRAMIS BRAMA L.) HOSSZÚSÁGI ÉS SÚLYVISZONYAI A BALATONBAN

Írta:

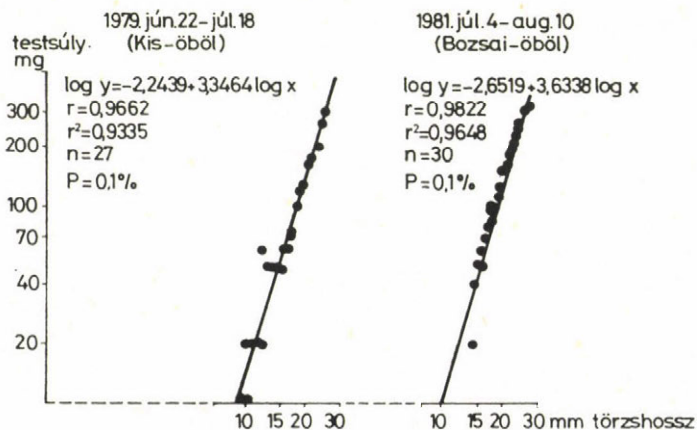
PONYI JENŐ és ALI ISSA ALI ZAROK

(Magyar Tudományos Akadémia Balatoni Limnológiai Kutatóintézete, Tihany)

A halfajok populációira jellemző paraméterek közül, a hosszúság—súly viszony megismerése, egyike a legfontosabbaknak. A balatoni dévérkeszeg II—VII. nyaras példányainak hosszúság—súly arányai meglehetősen ismertek (WUNDER, 1930; ENTZ, 1949—50; WOYNÁROVICH, 1958; PÉNZES, 1964, 1966, 1968; BIRÓ, GARÁDI, 1974; BIRÓ, 1981; DAUBA, BIRÓ, 1984). Annál szegényebb a kép a keszeglárókra vonatkozóan. BIRÓ PÉTER (1983) kéziratban lévő adatain kívül nem rendelkezünk más információval. Ez ösztönzött bennünket arra, hogy adatainkat mielőbb kézre adjuk.

A keszegivadék tanulmányozását 1981-ben kezdtük el a Tihany-környéki vizekből származó példányokon. A bemutatásra kerülő eredmények vizsgálati anyaga az intézet melletti Kis-öbölből (1979, BIRÓ PÉTER gyűjtése) és a Bozsai-öbölből (1981, saját gyűjtések) származott. A halivadék befogására feszítődeszkás ivadékhálót (WOYNÁROVICH és TÖLG, 1961) és egy speciális, intézetünkben készített ún. vaskeretes ivadékhálót használtunk fel. A kapott adatokat regressziós számítással értékeltük.

A két évből származó adatok feldolgozása alapján kitűnik (1. ábra), hogy a regressziós koefficiens 3 felett van, ami arra utal, hogy a lárók nyári táplálkozási feltétele és ennek következtében a „kondíciójuk” jó. Ez az érték 1981-ben az 1979. évihez viszonyítva még emelkedett is. A regressziós koefficiens



1. ábra. A keszegivadék hosszúság—súly viszonyai 1979 és 1981 nyarán a Tihanyi-félsziget körül

értékének emelkedése és a táplálkozási feltételek javulása között összefüggésnek kell lennie. Bizonyítják ezt az azonos példányokon végzett részletes bértartalom vizsgálatok is. Ezek szerint 1979-ben a különböző mérettartományokhoz tartozó ivadékok bértartalmában a megvizsgált táplálékszervezetek átlagos száma 18–69, 1981-ben már 102–182 darab volt halanként (PONYI és ZAROK, 1984). Ennek megfelelően a „kondíciót” kifejező koefficiens értéke is emelkedett.

A regressziós koefficiens és a balatoni keszeg „kondíciója” közötti összefüggés további bizonyítására elvégeztük az 1+ – 4+ korcsoportba tartozó halak bértartalmának analízisét, valamint hosszúság–súly adatokból a regressziós számításokat (PONYI, 1983, nem publikált adatok). Azt találtuk, hogy míg az azonos helyről és időpontból származó 1+ és 2+ korosztályú egyedek regressziós koefficiense 3 felett ($b = 0,31909$), addig a 3+ és 4+ korosztályoké 3 alatt ($b = 2,4899$) van. Ez arra utal, hogy az utóbbiak táplálkozási feltételei a tóban már valamelyest romlottak. Ezt látszanak bizonyítani e korosztályokon végzett bértartalom analízis eredményei is.

IRODALOM

1. BIRÓ, P. & GARÁDI, P. (1974): Investigations on the growth and population-structure of bream (*Abramis brama* L.) at different areas of Lake Balaton, the assessment of mortality and production. *Annal. Biol. Tihany*, 41: 153–175. — 2. BIRÓ P. (1981): A Balaton halállományának strukturális változásai. VEAB Monográfia, 16: 239–276. — 3. BIRÓ, P. (1983): First year growth of bream, *Abramis brama* (L.) in Lake Balaton. Kézirat. — 4. DAUBA, F. & BIRÓ P. (1984): A dévérkeszeg (*A. brama* L.) növekedése a Balaton két eltérő mértékben eutrofizálódott medencéjében. Kézirat. — 5. ENTZ, B. (1949–1950): Autumn and winter shoals of fish in the shore zones of Lake Balaton in 1947–1949. *Annal. Biol. Tihany*, 19: 83–94. — 6. PÉNZES B. (1964): Beszéljünk a dévérkeszegekről. *Halászat*, 10: 63. — 7. PÉNZES B. (1966): Adatok a balatoni dévérkeszeg (*Abramis brama* L.) növekedéséhez. *Annal. Biol. Tihany*, 33: 173–176. — 8. PÉNZES B. (1968): Magyarországi dévérkeszeg-populációk összehasonlító növekedésvizsgálata. Állatt. Közlem., 55: 87–96. — 9. PONYI J. & ZAROK, A. I. A. (1984): A keszeglárvák tápláléka a Balatonban. *Halászat*, 30: 119–121. — 10. WOYNÁROVICH E. (1958): A balatoni keszegkérdés. *Halászat*, 5: 58. — 11. WOYNÁROVICH E. & TÖLG I. (1961): Eszközaink a balatoni halak ivadékaiknak gyűjtésére. Állatt. Közlem., 48: 139–141. — 12. WUNDER, W. (1930): Bau und Funktion der Netzhaut beim Zander (*Lucioperca sandra* Cuv. et Val.) und einiger anderen im Balatonsee häufigen Fischarten. *Annal. Biol. Tihany*, 3: 322–334.

THE LENGTH- AND WEIGHT CONDITIONS OF THE BREAM FRY IN LAKE BALATON

By

J. PONYI and A. I. ZAROK

Out of the parameters characteristic of the populations of fish species, to acquire information on the length–weight proportion is one of the most important tasks of pertinent research. The length–weight proportions of the II–VII. summers old specimens of the Balaton bream are fairly known. The more imperfect is the picture regarding the larvae of the breams. Apart from the data of PÉTER BIRÓ (1983) in manuscript form, we do not dispose of other information. By this were the authors moved to publish their data as soon as possible.

They began studying the bream fry in 1981, in specimens originating from the Waters near Tihany. Relying on the elaboration of the data covering two years it appears (Figure 1) that the regression coefficient is over 3, which points to the circumstance that the summer nutrition conditions of the larvae and, consequently, their “form” is good. As compared with the

one of the year 1979, the said even rose in 1981. The rise in the values of the regression coefficient and the improvement of the feeding conditions must be connected with one another. This is also proved by the detailed examinations of intestinal contents performed in identical specimens. According to these examinations, in the intestinal contents of the fry belonging to the various ranges of measurements the average number of the examined food organisms had been 18-69 in 1979 and already 102-182 per fish in 1981. Accordingly, there also was a rise in the value expressing "form".

For a further proof of the connection of the regression coefficient with the "form" of the Balaton bream, the authors also carried out an analysis of the intestinal contents of the fish belonging to the age-groups 1+ - 4+, as well as - from the length-weight data - the regression calculations. They found that while the regression coefficient of the individuals from identical place and time of age-groups 1+ and 2+ was over 3 ($b = 3.1909$), the one of the age-groups 3+ - 4+ was below 3 ($b = 2.4899$). This refers to the circumstance that the feeding conditions in the Lake of the latter have already deteriorated in some measure. This seems to be proved also by the results of the analysis of intestinal contents performed in the members of these age-groups.

KÖNYVISMERTETÉSEK

Malicky, Hans: Atlas of European Trichoptera

(Dr. W. Junk Publisher, The Hague—Boston—London, 1983. X+278 oldal.
Ára 175.— DFl = kb. 79.— \$)

Európa tegzéseinek imágóiról 1874–80 folyamán jelent meg az utolsó összefoglaló munka ROBERT McLACHLANTól. Az eltelt több mint egy évszázad alatt, bár igen sok új fajt írtak le, senki sem vállalkozott ilyen összefoglaló jellegű munka újbóli megírására (és meg-rajzolására). A rendkívül szétszórt szakirodalom miatt a szakterület kutatóinak még az anyag megbízható meghatározása is komoly nehézséget okozott esetenként.

A jelen munka Európa több mint 1000 Trichoptera fajának megbízható meghatározását hivatott elősegíteni. A három nyelvű (angol, német, francia) bevezető, a meghatározáshoz szükséges alapvető morfológiai fogalmak három nyelvű tisztázása, valamint a munkában található jelek, rövidítések magyarázata után a tárgyalt több mint ezer tegzes fajról, fajonként 2–10 ivarszervi, potrohvégi részletrajz, olykor egy-egy szárnyerezet-rajz található. A fajok nemzetségeken vagy nemzetség-csoportokon belül ivaronként lettek csoportosítva, először az adott genus hímjeit, majd nőstényeit mutatja be a szerző. Számos faj nősténye még ismeretlen, illetve nemzetségeken vagy fajcsoportokon belül annyira hasonló, hogy azokat megbízhatóan nem lehet meghatározni. A rajzokat nagyrészt a szerző készítette, s külön jelekkel hívja fel a figyelmet a jellemző részletekre, a nagyfokú variációt mutató pontokra. Utal arra, ha a faj még kevésbé ismert, vagy a rajz hiányos, elnagyolt (régebbi szerzők rajzai). A rajzok nagy része a potrohvéget mutatja oldalról, felülről és alulról, olykor hátulnézetből is. Gyakran szerepelnek részletrajzok is (pl. aedeagus, különböző ivarszervi függelékek).

A rajzok mellett álló pár szavas információ a faj nevén, szerzőjén, leírási évszámán kívül utal arra, ha a másik ivar (többnyire nőstény) még ismeretlen. Megadja a méretet (az első szárny hosszát mm-ben) és ha nem általánosan elterjedt, akkor európai előfordulási területét is. A meghatározást megkönnyíti, hogy az egyes oldalak felső szélén az adott oldalon bemutatott fajokra vonatkozó további információkat (ajaktapogatók íz-száma, „tövisképlet”, pontszemek megléte vagy hiánya) is közöl.

A munka gyors megjelenésére és szinte „naprakész” szerkesztésére mi sem jellemzőbb, mint az, hogy 1982-es, sőt, 1983-as leírású fajok is vannak benne! A szerző a munka végén felsorolja azokat a forrásokat, amelyekből ábrákat vett át, majd genus-mutatóval zárul a mű.

FISCHER nemrég befejeződött „Trichopterorum Catalogus”-a és az évente (ugyancsak HANS MALICKY által) összeállított „Trichoptera Newsletter” segítségével, a jelen munka alapján Európa tegzes faunája kitűnően meghatározható.

U. Nógrádi Sára — Dr. Uherkovich Ákos

Penzlin, Heinz: Lehrbuch der Tierphysiologie. (Dritte, überarbeitete und ergänzte Auflage)

(VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1990. 566 oldal, 314 ábrával és 46 táblázattal.
Ára: 39,50 M)

HEINZ PENZLIN könyve eddig két kiadásban jelent meg. Most egy teljesen új fejezettel, valamint több új ábrával és táblázattal bővült. Az 1. fejezet „Az élőrendszerek dinamikája és energetikája” címszót viseli, és alfejezeteinek egyikében a könyv írója behatóan foglalkozik a membrán-folyamatokkal is. A 2. fejezet tárgya az élőrendszerek szabályozása és kommunikációja, amely az újabb kiadásban a bioritmusok új megvilágításban megírt alfejezetével egészült ki. A 3. fejezet az anyag felvételéről és elosztásáról szól, a hagyományos táplálkozás — légzés — anyagszállítás felosztást követve. A 4. fejezetben a környezet (miliő) és annak

szabályozása (homöostasis) a vezérgondolat, amely az első kiadáshoz képest a szénhidrát-anyagszere és a vércukorszint szabályozásával, valamint az immunitással foglalkozó két alfejezettel bővült. Az 5. fejezet az információfelvétélről és feldolgozásról szól, ugyancsak a hagyományos felosztás szerint tárgyalva az anyagot. A 6. fejezet „Az effektorok fiziológiája” címet viseli, és az élő szervezetek különféle energiatermelési módjait (mechanikai, elektromos, fény) mutatja be. A teljesen új 7. fejezet a magatartás fiziológiáját ismerteti röviden, mégpedig a legújabb tudományos kutatások eredményei alapján. A könyvet egy időrendi táblázat és 14 csoportra osztott irodalmi felsorolás, valamint szakkifejezéseket bőségesen tartalmazó tárgymutató zárja le.

A jól tagolt és tipizált, magyarázó ábrákkal és táblázatokkal gazdagon ellátott könyv jöllehet elsősorban egyetemi és főiskolai hallgatók számára jelent felbecsülhetetlen segítséget, de minden bizonnyal kitűnő szolgálatot tesz a fiziológiát művelő szakembereknek is. A könyvet a Gustav Fischer Kiadó a töle megszokott gondos munkával állította elő.

Dr. Dely Olivér György

Berg, Rolf: Angewandte und topographische Anatomie der Haustiere. (Zweite, überarbeitete Auflage)

(VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1982. 428 oldal, 201 ábrával és 23 táblázattal.

Ara: 98,— M)

ROLF BERG professzor 1982-ben megjelent munkája egy már korábban, 1973-ban azonos címen napvilágot látott könyvének második, átdolgozott kiadása. A szerző most egyes fejezeteket kibővített, szervesen beépítve azokba az újabb tudományos és állatgyógyászati eredményeket. Más fejezeteket viszont, azok információs értékének csökkentése nélkül, tömörebben fogalmazott meg. És az ábrák közül is 9-et újabbakkal cserélt fel.

Beosztását tekintve a munka lényegében az első kiadáshoz hasonló. Az előszókat, a tartalomjegyzéket és a bevezetést nem számítva, a könyv ezúttal is 8 fejezetre és azokon belül számos alfejezetre oszlik. Az 1. fejezet a fej, a 2. a nyak, a 3. a mellkas, a 4. a has, az 5. a hát, a 6. a medence és a farok tájékát, a 7. a vállöv és előlő végtagok, a 8. pedig a medenceöv és a hátulsó végtagok tájékát tárgyalja. A könyvet az irodalomjegyzék, majd pedig a név- és szakkifejezések jegyzéke zárja le.

A könyvben egyébként az alkalommal is elsősorban az állatgyógyászati szempontok kerültek előtérbe, de állattani, mindenekelőtt összehasonlító anatómiai tekintetben a zoológus is számos értékes adatot, útbaigazítást talál benne. A könyv ez alkalommal is vászonkötésben, szép nyomással és a VEB Gustav Fischer Verlag gondos kiadásában jelent meg.

Dr. Dely Olivér György

Wenzel, Ulf Dieter: Pelztiergesundheitsdienst

(VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1982. 254 oldal, 42 ábrával és 14 táblázattal.

Ara: 49,— M)

A prémesállatok tenyésztése az utóbbi évtizedekben világszerte nagyüzemivé vált. Érthető okokból megnőtt állategészségügyi ellátásuk jelentősége is, hiszen sokszorosára nőtt a fertőzés veszélye és a súlyos veszteségeket okozó járványoké is. Mindennapi rutinmunkává lett a rendszeres vérvétel és bakteriológiai vizsgálat. A könyv mindezekkel az újabb feladatokkal és azok elméleti alapjaival rendszeres formában ismerteti meg az olvasót. De emellett nem feledkezik meg a prémesállatok faji sajátosságainak az ismertetéséről sem. Bár a könyv elsősorban állatorvosok számára készült és az általános állatorvosi képzésben részesült szakember számára kíván speciális ismereteket nyújtani, a zoológus olvasó is bőven talál benne olyan adatokat, amelyeket más munkákból nem lenne alkalma megszerezni. Közülük feltétlenül meg kell említenünk a prémesállatok emésztő szervrendszerének felépítésére, tápanyag-igényükre, fiziológiai és hematológiai paramétereikre, valamint szaporodásbiológiájukra vonatkozó fejezeteket. És végül, de nem utolsósorban, minden mammológus nagy haszonnal fogja tudni alkalmazni saját munkájában is a prémesállatok életkormeghatározását ismertető részletet.

Az izléses kiállítású könyvet számos fénykép teszi szemléletessé; ez utóbbiak közül ki kell emelnünk a nyérc és nutria néhány színváltozatát bemutató színes fényképeket, hiszen ilyen szép képekkel ismeretterjesztő munkákban csak elvétve találkozhatunk.

Dr. Stohl Gábor

Woodroffe, Gordon: Wildlife conservation and the modern zoo

(Saiga Publishing Co., Hindhead, Surrey, England, 1981. XI+208 oldal,
48 fekete-fehér fényképpel. Ára: 8,50 £)

Napjainkban mind több szó esik a vadon élő növény- és állatvilág védelméről. Bizakodó és borúlátó nyilatkozatok látnak napvilágot életben maradásuk, fennmaradásuk esélyeiről. De vajon mi lehet az állatkertek szerepe egyes veszélyeztetett, vadon élő fajok fennmaradásának elősegítésében? Erre kíván választ adni a szerző könyvében, amelyben a természetvédelem és a modern állatkertek viszonyát igyekszik bemutatni.

A szerző mondanivalóját nyolc fejezetben fejti ki. Kezdi az állatkertek szerepével, majd az állatkertek fejlődésével folytatja. A következő fejezet a mesterséges körülmények közötti túléléssel foglalkozik. Ezt követi a főemlősök címet viselő fejezet, amely a veszélyeztetett fajok tartási, gondozási és tenyésztési kérdéseit tárgyalja. Majd az elefántokkal, az orrszarvúakkal, végül pedig a ragadozókkal foglalkozó fejezetek következnek. A zárófejezet a jövőt, a további kilátásokat elemzi. A függelékben az egyes ritka fajokról nyilvántartott törzskönyvekről és az irodalomról kap az olvasó áttekintést, majd végül a névmutatóval zárul a könyv. A mondanivalót fekete-fehér fényképek teszik szemléletesebbé. Sajnos a tudományos nevek több helyen pontatlanok, hibásak; nagy kár, hogy ezek kijavítására nem fordítottak nagyobb gondot.

Az állatkertek szerepe a természetvédelemben nem vitatható. Jelentőségük megítélésében azonban már megoszlanak a vélemények. Igazi, megnyugtató megoldást minden bizonynyal csupán a természetes környezet megőrzése és a fajok túlélésének biztosítása együttesen jelenthet. Az állatkertek bizonyos esetekben feltétlenül szükséges, de ideiglenes, átmeneti megoldást jelenthetnek a veszélyeztetett fajok mesterséges körülmények közötti életben-tartásával és szaporításával. Legjelentősebb szerepük a természetvédelemben a tudatformálás kell, hogy legyen. Óriási jelentőségük van abban, hogy az élő állatok bemutatásával a közvetlen élmény hatásával megismertessék és megszeretessék az állatokat.

Dr. Vargha Béla

Kurt, Fred: Naturschutz — Illusion und Wirklichkeit

(Paul Parey Verlag, Hamburg — Berlin, 1982. 216 oldal, 71 ábrával és 50 fekete-fehér fényképpel. Ára: 32,— DM)

A természet védelme és a veszélyeztetett fajok megmentése terén végzett munkálkodás csak abban az esetben lehet hatásos és tartós, ha az komplex módon, az élőhelyre és a fajokra egyaránt vonatkozik. Ezen tevékenység viszont elképzelhetetlen az ökológiai viszonyok és összefüggések ismerete és alkalmazása nélkül. Az állatok és környezetük, az élőhely bizonyos komponensei kölcsönösen hatnak egymásra, befolyásolják és meghatározzák egymás fennmaradását. Bármely összetevő önkényes kiemelése vagy mesterséges felszaporítása egy bizonyos határon túl a táplálkozási lehetőségek, majd az élettér túlzott kihasználását, ill. elpusztítását eredményezheti. Csak a környezeti tényezők biztosításával, szabályozott és ellenőrzött feltételek mellett remélhető eredmény a veszélyeztetett fajok megmentésében.

FRED KURT svájci biológus könyve a természetvédelem szemszögéből elemzi a veszélyeztetett fajok és életközösségek ökológiai viszonyait, összefüggéseit. A könyv 12 fejezetben tárgyalja — sok, változatos példával illusztrálva — ezt az igen szerteágazó, sokirányú kérdést. Többek között foglalkozik a fajok irtásával, a technika hatásával, a természetvédelmi eszközök és módszerek kérdésével. A továbbiakban az ökológiai rendszerek szabályozásáról, az élőlények egymás közötti viszonyáról, az ökológiai rendszerről, a változatosságról, sokféleségről olvashatunk. Végül pedig a további teendők, az alternatívák közötti választási lehetőségek kérdését tárgyalja a szerző. A könyvet irodalomjegyzék és névmutató zárja.

Dr. Vargha Béla

Comfortable quarters for laboratory animals

(*Animal Welfare Institute, Washington, 1979. 108 oldal, 29 ábrával
és 172 fekete-fehér fényképpel. Ára: 3,— \$*)

Az utóbbi években mind gyakrabban kerül napirendre a laboratóriumi állatokkal kapcsolatos biológiai, orvosi kísérletek kérdése. Az állatvédelem képviselői legtöbbször igyekeznek mindent elkövetni azért, hogy az állatkísérleteket állítsák le vagy csökkentsék a lehető legkisebb mértékűre. Tény, hogy az állatkísérletek száma minden bizonnyal valóban csökkenthető lenne, de kizártnak tartható az, hogy belátható időn belül a laboratóriumi állatok igénybevétele, illetve a velük való vizsgálatok és kísérletek teljesen beszüntethetők legyenek. A legalapvetőbb követelmény, hogy a feltétlenül szükséges kísérletek alanyait, a laboratóriumi kísérleti állatokat a lehető legmegfelelőbb körülmények között tartsák, és a szükséges beavatkozásokat csakis teljesen fájdalomtalan módon vagy érzéstelenítéssel végezzék velük.

Az előbbi kérdéshez, a megfelelő elhelyezéshez ad útmutatást az *Animal Welfare Institute* kiadványa. Foglalkozik a leggyakoribb laboratóriumi állatokkal és azok tartásával. Kitér a majmokra, macskákra, kutyákra, kecskékre, juhokra, sertésekre, nyulakra, tengerimalacokra, aranyhörsögökre, egerekre, patkányokra, galambokra, baromfiakra és a kétélűekre, bemutatva azok helyes elhelyezésének lehetőségeit. A munka következetesen az állatok természetes viselkedéséből indul ki, annak alapján ajánlja az egyes elhelyezési módokat, amelyek kell, hogy biztosítsák az állatok normál testhelyzetének felvételét és a legfőbb természetes viselkedés véghezvitelét. Külön kiemeli a majmoknál az unalom elűzésének jelentőségét. A rajzok az egyes viselkedésmódokat és természetes testhelyzeteket szemléltetik. A nagy fényképanyag bősége útmutatást ad az ajánlott elhelyezési módokra, amelyek mellett hogy a kísérleti állatok normál életfunkcióinak elvégzését kell, hogy lehetővé tegyék, egyúttal szükséges, hogy ingergazdag környezetet is biztosítsanak az állatoknak. A megfelelő és szakszerű elhelyezés az állatok jó állapotát, megfelelő egészségét is elősegíti, így végső soron a kísérletek és vizsgálatok oeredményességét is befolyásolja.

Az *Animal Welfare Institute* kiadványát mind a laboratóriumi állatokkal dolgozó kutatók, mind pedig a laboratóriumi, kísérleti állatok tartásával és gondozásával megbízott szakemberek szíves figyelmébe ajánlom.

D r . V a r g h a B é l a

Nilsson, Greta: The bird business

(*The Animal Welfare Institute, Washington, 1981. IX+121 oldal, 9 ábrával,
42 fekete-fehér és 30 színes fényképpel. Ára: 5,— \$*)

GRETA NILSSON könyve, a vadon élő madarak kereskedelmével foglalkozó tanulmány, minden kétséget kizáróan eléri célját. Felhívja a figyelmet a madarak nagy mértékű befogására és a velük való egyre fokozottabb mértékű kereskedelemre, a szakszerűtlen és tömeges szállítás okozta veszteségekre és azokra a körülményekre, amelyek a ritkább fajok fennmaradását veszélyeztetik.

A könyv a tartalomjegyzék, az előszó és a köszönetnyilvánítást követően 5 fejezetre osztott, és függelék zárja. A második fejezetet (az indiai madárkereskedelemről) TIM INSKIPP írta, a további fejezetek — amelyek magukban foglalják az élőhelyről az ember otthonába kerülés útját, külön foglalkoznak a papagájokkal, a ritka és veszélyeztetett madárfajok kérdésével és a jövő feladataival, ajánlásokkal összegezve — GRETA NILSSON munkái. Minden fejezetet irodalomjegyzék zár, a függelék pedig az alábbiakat tartalmazza: kivonatok az élő vad állatok és növények szállításáról és a szállításra való előkészítésről szóló előírásokból; azon madárcsaládok jegyzéke, amelyek várhatóan rosszul viselik el a szállítást és a fogságot; az 1977—1980 között az USA-ba importált madarak jegyzéke, családonkénti és fajonkénti felsorolásban; a ritka és veszélyeztetett madarak jegyzéke az angol név szerinti betűrendes felsorolásban, a tudományos név megjelölésével.

Ez a könyv mindazokhoz szól, akik valamiféle kapcsolatban vannak a madarakkal. Azokhoz is, akik védelmükről gondoskodnak, de azokhoz is, akik tartásukkal, gondozásukkal foglalkoznak. Előbbiekhez, hogy fokozottabb gondot fordítsanak az ellenőrzésre és a védelmi feladatok ellátására, utóbbiakhoz pedig azért, hogy még nagyobb lelkiismerettel és felelősséggel gondoskodjanak azokról a madarokról, amelyeket gondoznak, amelyek életben maradásáért döntően az ő hozzáértésükön és odaadásukon múlik.

A madarak befogását és kereskedelmét általánosan betiltani értelmetlen lenne. Viszont igenis mind nagyobb gondot kell fordítani az ésszerű védelemre, az állomány szemmel tartására, a veszélyeztetettség fokának helyes, és időben történő felismerésére, a szükséges intézkedések megtételére, az adminisztratív intézkedések differenciált végrehajtására, a szabályozott és ellenőrzött legális kereskedelem szakszerű lehetőségeinek megteremtésére, a csempészes szigorú és következetes felszámolására, az adminisztrációs és dokumentációs munka pontos és következetes intézésére, a szakszerű befogási, előkészítési és szállítási teendők elvégzésére, és az állategészségügyi előírások betartására.

Dr. V a r g h a B é l a

Lint, Kenton C. & Lint, Alice Marie: Diets for birds in captivity

(Blandford Press, Poole, Dorset, U. K., 1981. X+222 oldal. Ára: 19,95 £)

A vadon élő állatok és növények begyűjtésének és exportálásának megszigorítása, az egyes ritka vagy veszélyeztetett fajok teljes védelme az utóbbi években jelentősen fokozódott. Mindezek az intézkedések azt eredményezték, hogy egyre nagyobb nehézségekbe ütközik az újabb egyedek beszerzése akár az állatkerteknek, akár pedig a kedvtelésből állatokat tartók széles táborának. Előbből következően egyre nagyobb felelősség terheli a nem-domesztikált állatokat tartókat, mivel az eddigieknél is sokkal nagyobb gondot kell fordítaniuk a gondozott állatok jó egészségben tartására, és igyekezniük kell a legoptimálisabb körülményeket biztosítani a sikeres szaporodáshoz is. Mivel pedig az állattartás egyik alapja a megfelelő takarmányozás, az ezzel kapcsolatos ismeretek megszerzése döntő jelentőségű. Ezért is kell igen melegen üdvözölni a fenti könyvet, amely a fogságban tartott madarak helyes táplálásához ad értékes útmutatásokat. K. C. LINT, aki 28 évig volt a híres San Diego-i (USA) állatkert madártani osztályának vezetője, a hosszú évek nagy gyakorlati tapasztalatai alapján állította össze jelen munkáját.

A mű rendszertani sorrendben tárgyalja az egyes madárcsoportokat. A részletes leírásnál a szerzők nemcsak a táplálék megnevezésére és felsorolására szorítkoznak, hanem bevezetőként minden családnál vagy csoportnál általános bevezetést is adnak a tárgyalni madarak életmódjáról, elterjedéséről, táplálkozási szokásairól, fészkelésükről stb. Ezt követi a mesterséges körülmények közötti takarmányozás leírása, az egyes takarmányfélések felsorolásával és azok mennyiségi megjelölésével együtt. Bizonyos esetekben fajokra bontva is bemutatásra kerül — táblázatba összegyűjtve — az egyes takarmányfélék mennyiségi összetétele. A részletes részt a kertekben előforduló vadmadarak táplálásának rövid ismertetése követi. Az első függelékben a könyvben említett és kereskedelmi forgalomban levő takarmányok, tápok és takarmánykiegészítők, valamint vitaminkiegészítmények összetételét (az egyes beltartalmi értékek megjelölésével), bizonyos magvak összetételét, az egyes amerikai készítmények angolai megszerzési lehetőségeit, a helyettesíthető ausztráliai készítmények megszerzési lehetőségeit sorolják fel a szerzők. A második függelék a javasolt élő táplálékok analízisével és a szaporítási lehetőségekkel ismerteti meg az olvasót, és felsorolja a kolibrik által látogatott fákat, bokrokat és egyéb növényeket. A harmadik függelék az amerikai mértékegységek metrikus átszámításához ad útbaigazítást. Végül a mű irodalomjegyzékkel, valamint a madárfajok tudományos és angol névjegyzékével zárul.

Sajnos a más országokban élőknek a könyvben felsorolt és hivatkozott takarmányok és táplálékok egy részének megszerzése olykor megoldhatatlan problémát jelent, de az egyes készítmények összetételének megadása segítséget nyújthat a megfelelő helyettesítők megkereséséhez. Mindez nem csökkenti a mű értékét, ezért ezt az értékes és informatív, gyakorlati útmutatásokat adó összefoglaló művet — még borsos ára ellenére is — a témában érdekelt szakemberek szíves figyelmébe ajánlom.

Dr. V a r g h a B é l a

Pasquier, Roger F.: Conservation of New World parrots

(Proceedings of the ICBP Parrot Working Group Meeting, St. Lucia, 1980.

Smithsonian Institution Press, Washington, 1981. XIII+485 oldal, 16 ábrával. Ára: 14, \$)

A flóra és fauna veszélyeztetett fajainak nemzetközi kereskedelméről szóló egyezmény (CITES) aláíróinak 1981. II. 25. és III. 8. között Új-Delhiiben megtartott harmadik összefogott ülésén határozatot hoztak többek között a papagájok kereskedelmi korlátozásainak szigorí-

tására is. Így az I-es (kihalással fenyegetett) csoportba soroltak 29 fajt, illetve alfajt, amelyek jelentős része az Újvilágban élő amazonpapagáj. A többi összes papagáj faj (mindössze három faj, a hullámos, a nimfa- és az őrvőspapagáj kivételével) pedig a szintén kereskedelmi korlátozásokra javasolt, és a további veszélyeztetett fajokat magában foglaló II-es csoportba került. A fenti határozatot az indokolta, hogy sok fajnak igen megcsappant a vadon élő állománya.

Az R. F. PASQUIER által szerkesztett kötet, amely a Nemzetközi Madárvédelmi Tanács (ICBP) Papagáj Munkacsoportjának 1980-ban, St. Lucián megtartott összejövetelének anyagát tartalmazza, 31 szerző rövidebb-hosszabb önálló tanulmányát foglalja magában, és a veszélyeztetett papagájok védelmével foglalkozik. A bevezető és az előszó után — amelyet CHRISTOPH IMBODEN, az ICBP igazgatója, illetve JOSEPH M. FORSHAW, ugyanezen szervezet Papagáj Munkacsoportjának elnöke írt — a Karib-szigetek, illetve a neotropikus szárazföldi területek természetvédelmi stratégiája kerül ismertetésre. A következő rész a papagájok importjával és mesterséges körülmények közötti tartásával, valamint egy, a nemek meghatározását lehetővé tevő módszerrel foglalkozik. Ezt követi a Karib-szigeteken élő papagájokkal, majd pedig az újvilági szárazföldi területek veszélyeztetett fajaival részletesen foglalkozó két fejezet, amely az egész mű gerincét adja. Az olvasó képet kap többek között az egyes fajok állományáról, elterjedési területéről, életmódjáról, védelmük helyzetéről, valamint a mesterséges körülmények közötti tartás, illetve tenyésztés (szaporítás) lehetőségeiről. Az utolsó rész, mintegy kiegészítve a legveszélyeztetettebb újvilági papagáj fajokkal foglalkozó leírásokat, Ausztrália és Új-Guinea néhány ugyancsak veszélyeztetett papagáj fajtát, állományukat és a természetvédelmi lehetőségeket ismerteti.

Bár a könyv címe és témája — látszólag — csak egy szűkebb szakmai rétegnek szól, minden bizonnyal nagy érdeklődéssel tanulmányozhatják mindazok, akik a természetvédelemmel, kiváltképpen a madárvédelemmel behatóan foglalkoznak, illetve a téma iránt érdeklődnek.

Dr. V a r g h a B é l a

SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI

Összeállította

DEMETER ANDRÁS, a szakosztály jegyzője

731. előadórülés, 1983. január 7-én

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

1. VASS ANNA: „Emlékezés Gebhardt Antalra” c. előadásának szövege előző kötetünkben olvasható. — Hozzászólás nincs.

2. FARKAS KÁROLY és EREDICS ANDRÁS: „Iparilag előállított talajkeverékek fonalféreg fajai és gazdasági jelentőségük” c. előadásukban a kereskedelmi forgalomban kapható, fertőtlenített termőtalajok elemzéseiről számolnak be. — Hozzászólás nincs.

3. LOKSA ISTVÁN: „Adatok a magyar aknázpók (*Nemesia pannonica* Herman) életmódjának ismeretéhez” c. előadásának anyaga előző kötetünkben olvasható. — JERMY TIBOR megkérdezi, hogy a faj legközelebbi rokonai hol élnek? — A Balkánon és Kisázsiaiban, hangzik a válasz. — SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ méltatja a jó megfigyeléseket.

4. LAMBRECHT MIKLÓS: „Darvin nyomában Angliában” c. diavetítéssel kísért előadásában a nagy tudós életének tárgyi emlékeit mutatja be képeken, és ezeket magyarázva ismerteti a tudós életútját.

732. előadórülés, az Ökológiai Szakosztállyal együttes rendezésben, 1983. január 19-én

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

1. WOYNÁROVICH ELEK: „A haltenyésztés megszervezése fejlődő országokban” c. diavetítéssel kísért előadásában több évtizedes munkájának elméleti és gyakorlati eredményeit összegzi. Afrika, Dél-Amerika és Ázsia trópusi és szubtrópusi vidékein a szerzőnek úttörő szerepe volt az édesvízi haltenyésztés beindításában. Az általa korábban Magyarországon kifejlesztett módszerek helyi viszonyoknak megfelelő alkalmazásával a mesterséges szaporítás technikáját tanította a leendő helybeli szakembereknek. — NAGY BARNABÁS megkérdezi, hogy ha a *Tilapia* hal szeret partközelségben lenni, akkor miért nem szabadlák fel a vízfelületet? — Túl költséges, mondja az előadó. — MÓCZÁR LÁSZLÓ szerint azért lehet kevés édesvízi halfaj Madagaszkáron, mert rövidke a folyók. — Az előadó szerint is lehetséges, de még 70–80 tengeri faj is felhúzódik a brakkvízbe. — VARGA IMRE a halbetegségek, a népesítési számok és a nílusi pézsmaszagú hal latin neve iránt érdeklődik. — A válaszból megtudjuk, hogy csak parazitás betegségek vannak, 5–6000-es számban népesítenek, és a *Heterotis* genus tagjait hívják a fenti néven.

733. előadórülés, 1983. február 4-én

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

1. VÖRÖS ISTVÁN: „Új nagyragadozó: *Leo leo persicus* a magyarországi szubfosszilis nagyemlősfaunában” c. előadásában elmondja, hogy a Kárpát-medence kő- és bronzkorszaki régészeti lelőhelyeiről származó maradványok a faj előfordulását egyértelműen bizonyítják. A kísérő maradványegyüttesekről is részletes leírást ad. — KÁDÁR ZOLTÁN méltatja az előadást. JÁNOSSY DÉNES kifejezi örömét, hogy az ókori leírások oroszlán adatai bizonyítást nyertek. SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ megkérdezi, hogy az ábrázolt állat külön alfaj-e? — A válasz szerint a *L. l. persicus* élő alfaj.

2. KALOTÁS ZSOLT: „Újabb adatok az egerészölyv (*Buteo buteo*) táplálkozásához” c. előadásában elmondja, hogy elsősorban apró rágcsálókat fogyaszt az ölyv, kis százalékban talál

apróvadat a gyomortartalmakban és köpetekben. — JÁNOSSY DÉNES kihangsúlyozza, hogy nem az ölyvek a felelősek a világszerte csökkenő apróvad állomány vesztéséiért. RÁCZ VERA javasolja, hogy a Nimród vadászújságnak is küldje el adatait az előadó. KORDOS LÁSZLÓ megjegyzi, hogy tápláléka alapján inkább pockászölyvnek kéne nevezni a ragadozómadarat, és a táplálékállatok egyedszámának meghatározása felől érdeklődik. — Az előadó elmondja, hogy pozitív meghatározott egyedszámokat adott meg. — NAGY BARNABÁS szerint a rovarmaradványok a zsákmányok gyomrából kerültek az ölyvébe.

3. FARAGÓ SÁNDOR: „*A tűzok (Otis tarda) fészkeléshíviológiája Magyarországon*” c. előadásának szövege előző kötetünkben található. — STERBETZ ISTVÁN emlékeztetett arra, hogy csak a megtalált tojásokra vannak adatok. Javasolja, hogy a költőhelyeket is vizsgálják, és vessék össze adataikat a megtalált tojásokkal. — A válasz szerint más agrokultúrában is hasonló növényvédelmi kezelések vannak. Ezután a Dunántúlon talált tojások a Fővárosi Állat- és Növénykertbe kerülnek.

4. MÖDLINGER PÁL: „*Gulipánok (Recurvirostra avocetta) repatriációja Kardoskúton*” c. mozgófilm vetítéssel illusztrált előadásában bemutatta, hogy az Állatkertben nevelt madarakat milyen módon bocsátották vissza a természetbe. — SCHMIDT EGON szerint színes gyűrűkkel kellene jelölni a madarakat, s így messziről lehetne őket azonosítani. STOLLMAYER ÁKOSNÉ érdeklődik, hogy mióta vannak a szülők az Állatkertben, s milyen ütemben váltottak át a madarak a természetes táplálékra? — A válaszból megtudjuk, hogy 5–7 évesek a szülők, és 1979 óta van saját szaporulat. A madarak kihelyezés után már 1–2 órával keresték a táplálékot. — GERE GÉZA szerint a zárttéri tenyésztés egyre fontosabb része lesz a jövő természetvédelmének. — KALOTÁS ZSOLT javasolja, hogy golyagyűrűket oxidáljanak el más színűre. — STERBETZ ISTVÁN megjegyzi tréfásan, hogy faunahamisítás történt, mert a sárgára festett madarak az amerikai gulipánokra hasonlítanak.

734., Dr. Balogh János tiszteletére rendezett előadóülés, együttes rendezésben az Ökológiai Szakosztállyal, 1983. március 4-én

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ. Az elnök bejelenti, hogy a díszülésen nem lesz hozzászólás.

1. ANDRÁSSY ISTVÁN: „*Gondolatok a Nematodák evolúciós rendszerezéséről*” c. előadásának anyaga jelen kötetünkben olvasható.

2. BERCZIK ÁRPÁD: „*A Pilis Bioszféra Rezervátum kutatási programja*” c. előadásának szövege jelen kötetünkben található.

3. MAHUNKA SÁNDOR: „*Talajlakó páncélosatkák (Oribatida) area evolúciójának néhány kérdése*” c. előadásának szövege jelen kötetünkben olvasható.

BALOGH akadémikus megköszöni a tiszteletére rendezett ülést.

735. előadóülés, 1983. április 8-án

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

1. NAGY BARNABÁS: „*Endemikus szöcske a Mártélyi Tájvédelmi Körzet tőszomszédságában*” c. előadásában az *Isophya costata* Br. W. Kárpát-medencében szubendemikus szöcskefaj első alföldi előfordulásáról számol be. A faj egyébként a középhegységek elődombjainak füves részein él. — SÁRINGER GYULA a diaszpóza felől érdeklődik. — A válasz szerint több évben is kimaradhat, minden ötödik évben szaporodhat. Három hónap a generációs idő, válaszol az újabb kérdésre.

2. VÁSÁRHELYI TAMÁS: „*Egy elfelejtett fenyezőkártető: az Aradus cimamomeus Panzer életmódja Magyarországon (Heteroptera: Aradidae)*” c. előadásának anyaga előző kötetünkben olvasható. — SZIRÁKI GYÖRGY megkérdezi, hogy átkerülhetnek-e egyedek az egyik generációból a másikba? — Igen, hangzik a válasz. — FODOR SÁNDOR közli, hogy a Kemenesháton találkozott ezzel az állattal. Hogyan terjed? — Az előadó elmondja, hogy a nőstények 1–3%-ban röpképesek, a darányi mintában ez az arány 50% volt. — SÁRINGER GYULA megkérdezi, hogy a kártétel miben nyilvánul meg, és milyen a fejlődés menete? — A fa kadmiiumsejtjeibe szűrják a nőstények petéiket, azok ennek következtében elhalnak. A fejlődés három éves.

3. SZIRÁKI GYÖRGY: „*Migráció, diszperzió, mint az életmód része*” c. előadásának szövege jelen kötetünkben olvasható. — SÁRINGER GYULA szerint sok az antropomorf kifejezés az előadó definícióiban. A szélnek és a hőmérsékletnek döntő szerepe van. — ÚJHELYI SÁNDOR

elmondja, hogy a kérészek a patak folyásával szemben szállnak, mert ott találnak megfelelő peterakási körülményeket. — KOZÁR FERENC megkérdezi, hogy mit ért az előadó „aktuális habitat” alatt. — A válasz szerint a burgonyabogár széllel szemben is repül, s nagy veszteségek árán jut el egy helyre. Az aktuális habitatot a migrációs ciklus adott fázisához lehet kötni. — PÁSZTOR ERZSÉBET az adaptivitás konkretizálása felől érdeklődik. Vannak-e elméleti modellek, különbségek a közelrokon fajok közt? — A válaszból megtudjuk, hogy például a szilvafalvályog esetében az egyik faj tömegesen repül, míg a másik nem. — SÁRINGER GYULA az előző hozzászóló kérdésére J. MONOD és VIDA GÁBOR könyveire hívja fel a figyelmet.

4. HANGAY GYÖRGY és VOJNITS ANDRÁS: „*Új-Guinea és Queensland trópusi erdeiben*” c. előadása elmaradt.

736. előadórés, 1983. május 6-án

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ. Az elnök bejelenti, hogy május 13-án NADLER HERBERT sírjánál koszorúzást rendeznek.

1. FEHÉR GYÖRGY és GRÁF ZOLTÁN: „*Adatok a kétpupú teve (Camelus bactrianus) emésztőkészülékének, hasüregi szerveinek topográfiájához*” c. előadásának szövege előző kötetünkben olvasható. — GRÁF ZOLTÁN hozzáfűzi, hogy a bendő vízsákjainak nincs köze a szárazságtűréshez, benne bakteriális erjedés folyik. — SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ a zsírszövet oxidatív felhasználása felől érdeklődik. — A válasz szerint annyi vizet így módon nem lehet előállítani, amennyire szükség lenne. — SUGÁR LÁSZLÓ a változó testhőmérséklet mérése felől kérdez. — A rektumban mérték, hangzik a válasz.

2. HOLDAS SÁNDOR: „*Új hústermelésre alkalmas nyúlfélék a trópusokon*” c. előadásának szövege jelen kötetünkben található. — KÁDÁR ZOLTÁN megkérdezi, hogy a Maghreb államokban jelenleg tenyésztnek-e *Lepus* fajokat? — A válasz szerint nem. — SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ megkérdezi, hogy félvad tartásának sikeres-e a mezei nyúl tenyésztése. — Bizonyos szerény eredményeket értek el Franciaországban, hangzik a válasz.

3. BÖHM ISTVÁN, CSONTOS JÁNOS és FÁBIÁN GYULA: „*Szarvas jelölés véreb segítségével (egy esettanulmány)*” c. előadásában elmondták, hogy az altatólővedékek meglőtt állat utánkeresése milyen nehézségekbe ütközik, és hogy jó szolgálatot tesz egy véreb, amely felveszi a vad csapáját. — SUGÁR LÁSZLÓ a mélyhűtéses jelölés felől érdeklődik. — A válaszból megtudjuk, hogy –75° C-os szén-sav-hóba mártott bélyeget tartanak az állat testén 15–20 másodpercig, ami a melanin sejteket roncsolja. — SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ megjegyzi, hogy illatanyaggal is lehetne jelölni a nagyvadakat.

4. SUGÁR LÁSZLÓ: „*Mongol gazellák (Procapra gutturosa Pallas) befogása és szállítása*” c. diavetítéses előadásában beszámol útiélményeiről és az állatok befogása és áttelepítése során szerzett tapasztalatairól. — STERBETZ ISTVÁN az áttelepítéskor felmerülő problémák iránt érdeklődik. — Az előadó elmondja, hogy a háziállatok legeltetése okoz problémát, de ezt a természetvédelmi területeken korlátozni lehet.

737. előadórés, 1983. június 3-án

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ. Az elnök bejelenti, hogy a tagság szavazása alapján szeptembertől szerdai napokon tartják a szakosztályi üléseket. A szakosztály nevében meleg szavakkal köszönti, és ajándékot nyújt át ANDRÁSSY ISTVÁNNAK, aki 25 éve szerkesztője az *Allattani Közleményeknek*.

1. BIERBAUER JÓZSEF és FAZEKAS SÁNDOR: „*A cerebrális dúc és a tentakuláris ganglion nagy sókoncentrációs és híg Tris-pufferes kivonatának hatása a Helix pomatia gametogenezisére*” c. előadásának szövege jelen kötetünkben olvasható. — FAZEKAS SÁNDOR hozzáfűzi, hogy a munka célkitűzése a hormon extrahálása. Eddig 800 ml-ről 5-re redukálták az anyagot, s az eddig nyert 12 frakcióból a legnagyobb aktivitásút választják.

2. DÉVAY GYÖRGY, KOVÁCS ANNA és PRECZNER ZSÓFIA: „*Új lehetőségek az árvasszúnyogok (Diptera: Chironomidae) taxonómiai kutatásában. III. Enzimológiai vizsgálatok*” c. előadásának szövege jelen kötetünkben található. — NECHAY GÁBOR megkérdezi, hogy ismert fajokból álló mintákat hasonlítottak-e össze? Nem okozhat polimorfizmus is ilyen különbségeket? PAPP LÁSZLÓ elmondja, hogy 2–3 enzimben talált különbség már fajspecifikus elkülönülést jelent. — DEMETER ANDRÁS a munka költségei iránt érdeklődik. — Az előadó elmondja, hogy komoly deviza összeget igényel a berendezés, magyar készülék most van kifejlesztés alatt. 20–40 minta futtatható egyszerre. — MÓCZÁR LÁSZLÓ érdeklődik, hogy hogyan lehet később

azonosítani a szétroncsolt állatokat? — Párhuzamos vizsgálatokat kell végezni, hangzik a válasz.

3. VARANKA ISTVÁN: „Szúnyogirtószerek összehasonlító vizsgálata balatoni vízi szerze-
teken” c. előadásában ismerteti a kagylók érzékenységét a jelenleg használt vegyszerekre.
Az izeltlábuakra ható anyagok a puhatestűeket is károsítják. — SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ meg-
kérdézi, hogyan állapították meg a kagylók összehúzódásának számát, ill. hogy melyik él
még? — Huszonötös csoportokban, nyolc ismétléssel számoltak több száz megfigyelésig. —
ÚJHELYI SÁNDOR megjegyzi, hogy 1947-ben nagy mennyiségű tegzest figyelt meg a Balatonon,
azután eltűntek. — NECHAY GÁBOR megkérdézi, hogy pelagikus rákokon akarnak-e hasonló
vizsgálatokat végezni, és milyen pH értékeknél végezték a jelen munkát? — A válaszból meg-
tudjuk, hogy 8–8.4 pH-nál, s nem terveznek hasonló munkát. — NECHAY GÁBOR megjegyzi,
hogy halaknál savas pH eltolódás váltja ki a toxicitást. Jelenleg az unitoxot használják,
pedig ez sokkal toxikusabb foszforsavésztereket tartalmaz, mint a Malathion. — MIHÁLYI
FERENC az egyéni védekezést javasolja. — PAPP LÁSZLÓ emlékeztet DÉVAI GYÖRGY munkájára,
mely szerint az árvaszúnyogok a foszfor nagy részét eltávolítják a vízből. A csipések 80%-át
egy faj okozza, ennek viszont nem ismert a lárvája!

4. SZLÁVECZ KATALIN: „Egy év az Egyesült Államokban” c. diavetítéssel kísért előadá-
sát a hallgatóság nagy tetszéssel fogadja.

738. előadórés, 1983. szeptember 7-én

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

1. KÁDÁR ZOLTÁN: „Piller Mátyás S. J. (1733–1788), az első zoológiai professzorunk” c.
előadásában röviden megemlékezik a professzor munkásságáról és tudománytörténeti jelentő-
ségéről. — BODNÁR SÁNDOR megjegyzi, hogy PILLER halálakor gyűjteményét, a Collectio
Pilleriana-t 50 000 Ft-ra becsülték. A *Sparganothis pilleriana* szőlőben tesz kárt. — KÁDÁR
ZOLTÁN szerint növénygyűjteménye a Növénytárba került, az állatok sorsa ismeretlen.

2. MAJER JÓZSEF: „Szarvasmarha legelők és telepek *Tabanidae* faunájának vizsgálata” c.
előadásának szövege jelen kötetünkben olvasható. SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ megjegyzi, hogy a
szúnyogok szerepét is kimutatták az agyhártyagyulladás terjesztésében. Milyen az ausztrál
tabanida fauna? — Dél-Ausztráliában mintegy 200 faj ismert, hangzik a válasz. — KOZÁR
FERENC emlékezteti az előadót megjegyzésére, miszerint a csapdák szelekívek, ezért a mate-
matikai elemzést feleslegesnek találja. — A válasz szerint a fajokat külön-külön elemezte. —
PAPP LÁSZLÓ felhívja a figyelmet a tabanidák meghatározásának nehézségeire. Szerinte óvato-
san kell megítélni a bögölyök jelentőségét, mert sok helyen nem fordulnak elő, a muscidák is
messze repülnek.

3. VARGHA BÉLA: „Madarak a nemzetközi állatkereskedelemben” c. előadásában elmondja,
hogy igen nagy méreteket öltött az elmúlt években a veszélyeztetett fajokkal történő kereske-
delem. — Hozzászólás nincs.

4. FARKAS KÁROLY: „Két óceán között” c. diavetítéssel illusztrált előadásában az Atlanti-
és a Csendes-óceánok által behatárolt kontinensek országaiban tett útjain szerzett benyomásai-
ról számol be. — Hozzászólás nincs.

739. előadórés, 1983. október 5-én

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

1. ORSZÁGH MIHÁLY: „Új állathang felvételek bemutatása” c. diavetítéssel és hangfelvéte-
ekkel kísért előadásában különféle madár, béka és alligátor hangokat játszott le a hallgatóság-
nak. — KÁDÁR ZOLTÁN megjegyzi, hogy az urali bagolynak a finn-ugor népek mitikus tulajdon-
ságot tulajdonítottak.

2. PETRÓ EDE: „Az *Anodonta woodiana woodiana* (Lea, 1834) (*Bivalvia*, *Unionacea*
Magyarországon)” c. előadásának szövege jelen kötetünkben olvasható.

3. ROCKENBAUER PÁL és PÉNZES BETHEN: „Kuba védett korallzátonyának élővilága” c.
színes filmbemutatója kubai és magyar bűvárok közös munkáját mutatja be, amelyet a Magyar
Televízió forgatócsoportja készített. — KÁDÁR ZOLTÁN megkérdézi, hogy mennyi halat fogtak
ki? — A válasz megnyugtató a kérdezőt. — BALOGH JÁNOS hozzászólásában kifejti vélemé-
nyét, hogy a természetfilmeket jobban kellene anyagilag támogatni.

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

1. UDVARDY MIKLÓS: „Az életföldrajzi provinciák rendszeréről” c. előadásában összefoglalja az UNESCO megbízásából végzett munkáját, amelyben természetvédelmi stratégiák kidolgozásához a meglévő állat- és növényföldrajzi beosztásokat egyesítette.

2. „Galapagos szigetek (útibeszámoló)” c. előadásában a híres szigetvilágban tett úttjáról tart diavetítéses bemutatót. Elmondja, hogy az elmúlt néhány év klimatikus változásai katasztrofális hatással vannak a szigetek speciális élővilágára. — SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ visszaemlékezik DUDICH professzor állatföldrajz óráira, amikor teljes képpé álltak össze az előzőleg hallgatott rendszertani, geológiai stb. stúdiumok. — JÁNOSY DÉNES a tudományterület fontosságát hangsúlyozza, és felhívja a figyelmet annak veszélyére, hogy a mai elterjedéseket kivetítsék a paleontológiára. — UDVARDY MIKLÓS kibővíti mondanivalóját azzal, hogy felnagyta a határokat, 30–50 km-es átfedések vannak, és ez a helyi kutatóknak jelent problémát, nekik kell igazítani az alprovinciák beosztását. — BALOGH JÁNOS méltatja az előadó könyvét. Szerinte gerinctelen állatokra is használható a madár-állatföldrajz. Ahol pl. a *Noto-fagus* fajjal keletkezési centruma van, Pápua Új-Guineában, ott még antarktikus atkafajok is előfordulnak. A déli félérészek hidrobiológiai zoogeográfiája is alátámasztotta a BALOGH—MAHUNKA rendszert.

741. előadónál, 1983. november 2-án

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

Elnök bejelenti, hogy nov. 17-én rendkívüli ülést tart a szakosztály KONDRÁD LORENZ 80. születésnapja tiszteletére.

1. TÓTH KÁROLY: „A Kiskunsági Nemzeti Park jelene és jövője” c. előadásában ismerteti a park megalakulásának körülményeit és azt a munkát, amellyel sikerült kialakítani jó kapcsolatot a táj gazdálkodó szerveivel és a megye politikai vezetésével. Széles körű társadalmi munka folyik, és a kutatásokat is messzemenően támogatják.

2. MAHUNKA SÁNDOR és VÁSÁRHELYI TAMÁS: „Zoológiai kutatások a Kiskunságban” c. előadásukban áttekintették a Természettudományi Múzeum öt éves munkájának eredményeit a nemzeti parkban. Számos faunára és tudományra új állatfaj került elő a kutatások során. — A szünet után az elnök röviden ismerteti a következő előadó életútját. A fotóművész első felvételei 25 éve jelentek meg, eddig 4 önálló és 9 társszerzőségben elkészített kötet szerzője, 91 könyvben jelentek meg felvételei, a folyóiratokban megjelent fotókkal együtt mintegy 5600 kép.

3. KAPOCSY GYÖRGY: „Kiskunság” c. hangosított színes diabemutatója a táj lelkes rajongójának vallomása volt. A hallgatóság az összeállítást nagy tetszéssel fogadja.

742., Konrad Lorenz 80. születésnapja tiszteletére rendezett előadónál, 1983. november 17-én

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ. Az elnök köszönti a hallgatóságot, valamint az Osztrák Köztársaság budapesti nagykövetségének jelenlevő tanácsosát. Bejelenti, hogy ÁBRAHÁM ÁMBRUS professzort 90. születésnapja alkalmából a szakosztály választmányi tagjai által aláírt levélben köszöntötték. A MBT szegedi csoportja tiszteleti ülésen köszönti az ünnepelet.

1. HOLDAS SÁNDOR: „Konrad Lorenz életútja” c. előadásában megemlékezik a nagy tudós életének fontosabb epizódjairól, tudományos pályájának, munkásságának eredményeiről.

2. CSÁNYI VILMOS: „Kulcsingerek a tanulásban” c. előadásában ismerteti munkacsoportjának kutatásait a paradicsommal tanulási mechanizmusairól.

3. CZÁKÓ JÓZSEF: „A lorenzi etológiai koncepció alkalmazása a gazdasági állattartásban” c. előadásában hangsúlyozza, hogy mennyire fontos figyelmet fordítani nagyüzemi körülmények között az alapvető komfort- és társasviselkedési motívációk kielégítésére.

4. SZIDNAINÉ CSETE ÁGNES: „Összehasonlító etológiai megfigyelések a gyermeklovaglásra használt lófajtákon” c. előadásában a Budapesti Állat- és Növénykertben folytatott megfigyeléseket értékelte. A magyar hucul és a shetland póni vérmérséklete felel meg legjobban a cél-nak. — Hozzászólások nem voltak.

**743., az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal Madártani Intézete fennállásának
90. évfordulója alkalmából rendezett előadóülés, 1983. december 7-én**

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

1. LÁNG ISTVÁN: „*A madártani kutatások jelentősége napjainkban*” c. előadásának szövege jelen kötetünkben olvasható.

2. BANKOVICH ATTILA: „*90 éves a Magyar Madártani Intézet*” c. előadásában az egykori Magyar Ornitológiai Központ történetét mutatja be. Kezdetben a madárvonulás kutatása volt a fő feladat. Az intézet eddig tizenkétszer költözött, a háború végén nagyon értékes vizsgálati anyag és gyűrzési adat pusztult el. 1964 óta az OKTH, ill. jogelődje keretén belül működik az intézet.

3. STERBETZ ISTVÁN: „*A magyarországi daruvonulás természetének megváltozása*” c. előadásának anyaga jelen kötetünkben olvasható.

4. GYÖRY JENŐ: „*A madárvédelem időszerű kérdései hazánkban*” c. előadásában elmondja, hogy 320 védett, és ebből 30 fokozottan védett madárfaj van Magyarországon. A természetvédelmi területek élőhelyének védelme a fő feladat.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1984. IV. 10 — Terjedelem: 18,20 (A/5) ív

84.13205 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

TARTALOM

VASS ANNA: Emlékezés Gebhardt Antalra (1887—1972)	3
---	---

Dr. Balogh János tiszteletére rendezett ülés előadásai

ANDRÁSSY ISTVÁN: Gondolatok a Nematodák evolúciós rendszerezéséről	7
BERCZIK ÁRPÁD: A Pilis Bioszféra Rezervátum kutatási programja	13
MAHUNKA SÁNDOR: A talajlakó páncélosatkák (Oribatida) áreatörténetének és evolúciójának néhány kérdése	17

Közlemények:

BENDE SÁNDOR és IFJ. BENDE SÁNDOR: Kísérletes endotoxin-sokkos kutyák szerveinek elektronmikroszkópos vizsgálata, különös tekintettel a hasnyálmirigyre	23
BIERBAUER JÓZSEF és FAZEKAS SÁNDOR: A glandula albumifera híg Tris-pufferes és magas sókoncentrációs kivonatának és gélfiltrációs tisztításának hatása az éticsiga (<i>Helix pomatia</i>) gametogenezésére	31
BOTTA ISTVÁN, KERESZTESSY KATALIN és NEMÉNYI ISTVÁN: Halfaunisztikai és ökológiai tapasztalatok természetes vizeinkben	39
DÉVAI GYÖRGY, MOLDOVÁN JUDIT és LŐRINCZ GÁBOR: Új lehetőségek az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae) taxonómiai kutatásában. II. Kariológiai vizsgálatok ...	51
FAZEKAS IMRE: Vizsgálatok a Keleti-Mecsek nagylepke faunáján. IV. Magyaregregy lepkei (Lepidoptera)	63
GAÁL SÁNDOR, FÜZESI ISTVÁN és PÉNZES BETHEN: A balatoni, dunai és tiszai halak nehézfém-tartalma az 1979—1982 közötti időszakban	77
GULYÁS PÁL: Zooplankton vizsgálatok a Lázberci-tározó nyílt vizében	85
HARKA ÁKOS: A harcsa (<i>Silurus glanis</i> L.) növekedése a Tiszában	93
HOLDAS SÁNDOR: Új hústermelésre alkalmas nyúlfélék a trópusokon	103
KORDOS LÁSZLÓ: A Magyar-Középhegység gerinces faunájának fejlődése az elmúlt tízezer évben	109
KOZÁR FERENC: Újabb adatok Magyarország pajzstetű faunájának (Homoptera: Coccoidea) ismeretéhez. (Kiegészítések a faunafüzethez, I)	119
LÁNG ISTVÁN: A madártani kutatások jelentősége napjainkban	133
MAJER JÓZSEF: Szarvasmarha telepek és legelők bögöly (<i>Tabanidae</i>) faunájának összehasonlító vizsgálata	137
STERBETZ ISTVÁN: A daru (<i>Grus grus</i> [L.]) magyarországi vonulásának alakulása	145
SZIRÁKI GYÖRGY: Migráció és diszperzió mint az életmód része	151
VARGHA BÉLA: Madarak a nemzetközi állatkereskedelemben	159
UHERKOVICH ÁKOS: Jelenkori terjedési jelenségek dél-dunántúli nagylepkéknél (Lepidoptera)	165

Rövid közlemények:

ANDRÁSSY ISTVÁN: Ismét huszonöt új Nematoda faj a magyar faunában	177
FAZEKAS IMRE: A Mecsek-hegység faunájára új és ritka lepkefajok (Lepidoptera)	183
KEVE ANDRÁS: Magyar kutatók madártani gyűjtései a XIX. és XX. században Brazíliában	187
PETRÓ EDE: Az <i>Anodonta woodiana woodiana</i> (Lea, 1834) kagyló megjelenése Magyarországon	189
PONYI JENŐ és ALI ISSA ALI ZAROK: A keszegivadékok (<i>Abramis brama</i> L.) hosszúsági és súlyviszonyai a Balatonban	193
Könyvismertetések	197
Szakosztályunk ülései	203



Ara: 52 Ft

Előfizetés egy évre: 52 Ft

INDEX 26.051
ISSN 0002-5658